edizioni CD

1 luglio 1968

# cq elettronica

pubblicazione mensile
spedizione in abbonamento postale, gruppo III

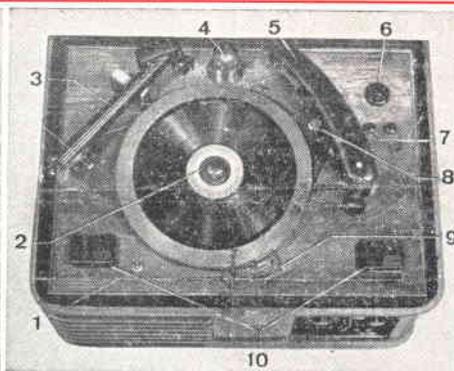
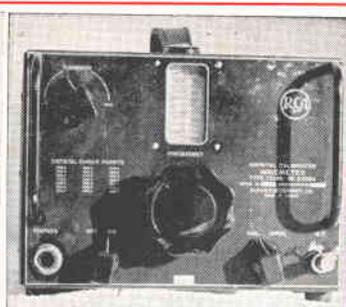
foto dovuta alla cortesia del signor Giuseppe Volpe di Roma - stereo 10+10 watt

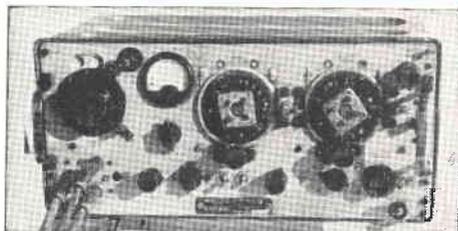
## capire l'alta fedeltà

di Bartolomeo Aloia

L. 300

Ditta **SILVANO GIANNONI** Via G. Lami - Telefono 30.636
56029 S. Croce Sull'Arno (Pisa)

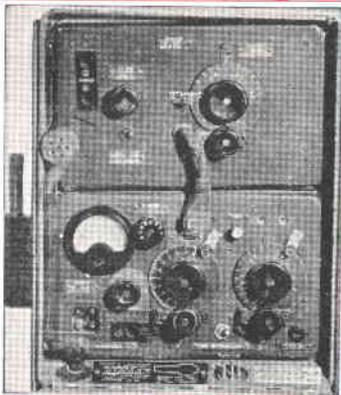
**RADIOTELEFONO BC1000 (o Wireless 31)**
Ancora in dotazione all'Esercito U.S.A. lavorano a modulaz. di freq.: montano 18 valvole miniatura (non comprese) tutte facilmente reperibili in commer. Frequenza da 30 a 50 Mc, copertura cont., potenza uscita in RF 1,2 W. Possibilità di collegamento da 3 a 30 Km. con antenna a stilo; con bipolo circa 100 Km. Sono venduti in ottimo stato di conservaz., completi di ogni parte elet. e schema. Mancanti di valvole, microfono, pile, quarzi di calibraz., **L. 10.000** cad.
La coppia **L. 18.000.**

**INCISORE E REGISTRATORE** a disco corredato di 100 dischi vergini, completo di valvole in ottimo stato, schema e descrizione **L. 30.000**
1) interruttore del motorino
2) manopola di serraggio
3) braccio riproduttore
4) lampada pilota con interruttore
5) braccio incisione
6) lampada al neon controllo modulazione
7) morsetti per volmetro ausiliario
8) quadrante graduato
9) leva del regolatore dei giri
10) scatole portapunte

**WOVEMETER TE 149 R.C.A.** Strumento di alta precisione con battimento a cristallo da 1000 Kc. Monta 3 valvole. In stato come nuovo, mancante delle valvole e del cristallo **L. 8.000.**

**WIRELESS S/N22 Ricetrasmittente** - Frequenze da 2 a 4,5 e da 4,5 a 8 MHz. In ottimo stato completo di valvole, di alimentatore esterno a 12 V originale **L. 20.000.**

**TELEFONO DA CAMPO,** ottimo completo, cad. **L. 6.000.**
La coppia **L. 10.000.**

## CONDIZIONI DI VENDITA

**Rimessa anticipata** su nostro c/c P.T. 22/9317 Livorno, oppure con vaglia postale o assegno circolare.
**In contrassegno,** versare un terzo dell'importo servendosi di uguali mezzi.

**WIRELESS S/68P** - Fornito di schema stazioni Rx e Tx. Funzionante sia in grafia che in fonia. Radiotelefono con copertura di circa 20 Km, peso circa 10 Kg cad. Una vera stazione. Misure cm 42 x 26 x 27. Gamma coperta dal ricevitore da 1 a 3 Mc con movimento a sintonia variabile con demoltiplica. Oscillatore CW per ricevere in telegrafia. Prese per due cuffie. Trasmettitore in sintonia variabile con demoltiplica nella stessa frequenza del ricevitore, strumento da 0,5 mA fondo scala. Bobina d'aereo. Prese per tasto e microfono a carbone. Il tutto completo del suo Rack. Ottimo stato, n' 6 valvole nuove per detto (1 x ATP4 - 3 x ARP12 - 2 x AR8) **L. 17.000** cad.

**RX BC624 BC625**

**RICEVITORE BC624**, gamma 100-156 MHz. Benchè il gruppo sia formato da una catena di cinque variabili a farfalla a scorrimento continuo da 100 a 150 MHz, il gruppo in natura è stato predisposto in modo da essere inserito opportunamente su quattro punti corrispondenti ai quattro cristalli inseriti e scelti sulla gamma da 8 a 8,72. Tale meccanismo può essere tolto con opportuno inserimento delle manopole graduate. L'apparato è fornito di opportune varianti. Nell'apparato è già predisposto lo Squelch, noise limiter AVC. Uscita in bassa 4.000-300-50 ohm. Monta 10 valvole (n. 3-9033 + n. 3-12SG7 + n. 1-12C8 + n. 1-12J5 + n. 1-12AH7 + n. 1-12SC7). Alimentazione a rete o dinamotor. E' venduto in ottimo stato con schema e suggerimenti per alcune modifiche, senza valvole **L. 10.000**
BC625 Trasmettitore a 100-156 MHz. Finale 832, 12W resi AF, quattro canali controllati a quarzo alimentazione dalla rete o dinamotor, monta 7 valvole (n. 1-6G6 + n. 1-6SS7 + n. 3-12A6 + n. 2-832A). Si vende in ottimo stato corredato di schema senza valvole **L. 10.000.**
**Unico ordine del BC624 e BC625 prezzo L. 17.000.**

# ELETTROCONTROLLI - ITALIA

SEDE CENTRALE - Via del Borgo, 139 b-c - 40126 BOLOGNA
Tel. 265.818 - 279.460

La ns. direzione è lieta di annunciare l'avvenuta apertura dei seguenti punti di vendita con deposito sul posto.

**ELETTROCONTROLLI - ITALIA - Concess. per CATANIA** — **Via Cagliari, 57 - tel. 267.259**
**ELETTROCONTROLLI - ITALIA - Concess. per FIRENZE** — **Via Maragliano, 40 - tel. 366.050**
**ELETTROCONTROLLI - ITALIA - Concess. per PADOVA** — **Via Dario Delù, 8 - tel. 662.139**
**ELETTROCONTROLLI - ITALIA - Concess. per PESARO** — **Via A. Cecchi, 27 - tel. 64.168**
**ELETTROCONTROLLI - ITALIA - Concess. per RAVENNA** — **Via Salara, 34 - tel. 27.005**
**ELETTROCONTROLLI - ITALIA - Concess. per REGGIO EMILIA** — **Via F.lli Cervi, 34 - tel. 38.743**

E' nostra intenzione ampliare detti punti di vendita, creando nuovi concessionari esclusivi in ogni provincia; per coloro che fossero interessati, pregasi mettersi in diretto contatto con la nostra direzione al fine di prendere gli accordi del caso. Si richiedono buone referenze, serietà commerciale e un minimo di capitale.

## Caratteristiche e prezzi di alcuni componenti di maggior interesse:

per ordini da 1 a 9 pezzi - netto
per ordini da 10 a 49 pezzi - sc. 7%
per ordini da 50 e oltre - sc. 15%

### TRANSISTOR

| Tipo | $V_{CBO}$ | Potenza | Guadagno $h_{FE}$ | Prezzo |
|---|---|---|---|---|
| **2N5172** | 25 V. | 0,2 W | 100-750 | L. **230** |
| **BSX51A** | 50 V. | 0,3-1 W | 75-225 | L. **270** |
| **2N456A** | 45 V. | 90 W | 35-70 | L. **1.100** |
| **2N3055** | 100 V. | 115 W | 15-60 | L. **1.800** |

### PONTI DI GRAETZ MONOFASI AL SELENIO

| Tipo | Veff. | mA eff. | Prezzo |
|---|---|---|---|
| **B30C100/150** | 30 | 100/150 | L. **230** |
| **B30C150/250** | 30 | 150/250 | L. **250** |
| **B30C300/500** | 30 | 300/500 | L. **290** |
| **B30C450/700** | 30 | 450/700 | L. **390** |
| **B30C600/1000** | 30 | 600/1000 | L. **520** |

### DIODI CONTROLLATI

| Tipo | $V_{BO}$ | Amp. eff. | Prezzo |
|---|---|---|---|
| C106A2 | 100 V. | 2 Amp. | L. 880 |
| C20U | 25 V. | 7,4 Amp. | L. 2.300 |
| C20F | 50 V. | 7,4 Amp. | L. 2.500 |
| C20A | 100 V. | 7,4 Amp. | L. 2.600 |
| TRDU-2 | 400 V. | 20 Amp. | L. 3.000 |

### DIODI RADDRIZZATORI AL SILICIO

| Tipo | Picco inverso | Amp. eff. | Prezzo |
|---|---|---|---|
| 4J05 | 400 V. | 0,5 Amp. | L. 80 |
| ESK | 1250 V. | 1 Amp | L. 220 |
| 2AF1 | 100 V. | 12 Amp. | L. 325 |
| 2AF2 | 200 V. | 12 Amp. | L. 420 |
| 2AF4 | 400 V. | 12 Amp | L. 510 |
| **41HF5** | 50 V. | 20 Amp. | L. **405** |
| **41HF10** | 100 V. | 20 Amp. | L. **620** |
| **41HF20** | 200 V. | 20 Amp. | L. **680** |
| **41HF40** | 400 V. | 20 Amp. | L. **980** |
| **41HF60** | 600 V. | 20 Amp. | L. **1.970** |
| **41HF80** | 800 V. | 20 Amp. | L. **2.460** |
| **41HF100** | 1000 V. | 20 Amp. | L. **3.095** |

### DIODI ZENER 400 mW

Tensione di zener: 6,8 - 7,5 - 8,2 - 9,1 - 10 - 11 - 12 - 13 - 15 - 16 - 18 - 20 - 22 - 24: cad. L. **320**

### DIODI ZENER 1 W al 5%

Tensione di zener: 3,3 - 3,6 - 3,9 - 4,3 - 4,7 - 5,1 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 7,5 - 8,2 - 9,1 - 10 - 11 - 12 - 13 - 15 cad. L. **520**

### « MULTITESTER 67 » 40.000 Ω/V.cc. 20.000 Ω/V.ca.

Analizzatore universale portatile che permette 8 campi di misura e 41 portate a lettura diretta.
**L. 10.500** (compreso custodia in resina antiurto, due pile e coppia dei puntali).

### FOTORESISTENZE AL SOLFURO DI CADMIO

**MKY 7ST**
dissip. 100 mW
125 Vcc o ca
L. **350**

**MKY 10I**
dissip. 150 mW
150 Vcc o ca
L. **390**

**MKY 25I**
200 Vcc o ca
L. **650**
dissip. 500 mW

**MKY-7**
dissip. 75 mW
150 Vcc o ca.
L. **590**

### EMETTITORI DI RADIAZIONI INFRAROSSE

All'arseniuro di gallio per apparecchiature fotosensibili particolarmente adatti per essere modulati ad altissima frequenza ed utilizzati per telefoni ottici.
Tipo **MGA 100** 400 mA prezzo L. **3.500**

### FOTORESISTENZE AL SOLFURO DI PIOMBO

Sensibili ai raggi infrarossi particolarmente adatte per apparecchiature d'allarme a raggi infrarossi, usate inoltre per rivelazione e controllo della temperatura emessa da corpi caldi.
Tipo **CE-702-2** prezzo L. **3.250**

### RELE' SUB-MINIATURA ADATTISSIMI PER RADIOCOMANDI

**GR010 MICRO REED RELE'**
per cc. 500 imp./sec. - 12 V
Portata contatto 0,2 A
**L. 1.180**
Vasta gamma con valori diversi: 6, 24 V cc
Preventivi a richiesta.

**957 MICRO RELE' per cc.**
300 Ω - 2 U da 1 Amp.
**L. 1.650**
A deposito vasta gamma con 1-4 scambi in valori diversi.
Preventivi a richiesta.

**RELAY MINIATURA**
per cc. 430 ohm - 6-24 V
4 scambi a 1 Amp.
Prezzo speciale **L. 1000** cad.
(zoccolo escluso)

**ATTENZIONE ! ! !** VANTAGGIOSISSIMA OFFERTA
CONDENSATORI A CARTA + CONDENSATORI ELETTROLITICI + CONDENSATORI VARI = UNA BUSTA DI 100 CONDENSATORI MISTI al prezzo propaganda di **L. 600** (4 buste **L. 2.000**).

Abbiamo a Vostra disposizione il **NUOVO CATALOGO LISTINO COMPONENTI,** richiedetecelo, sarà inviato gratuitamente solo a coloro che acquisteranno materiale per un valore non inferiore a L. 2.000.

**AVVISO IMPORTANTE A TUTTA LA NS. NUMEROSA CLIENTELA**
I nostri punti di vendita, completamente forniti, sono a vostra disposizione pertanto vi preghiamo di rivolgervi al punto di vendita a voi più vicino, eviterete perdite di tempo e spese inutili.
**N.B.** Nelle spedizioni di materiale con pagamento anticipato considerare una maggiorazione di **L. 250.**
Nelle spedizioni in contrassegno considerare una maggiorazione di **L. 500.**

# NOVOTest

B R E V E T T A T O

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

# ECCEZIONALE!

Cassinelli & C.

VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47
20151 MILANO

**Mod. TS 140 - 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.**

## 10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

| | | |
|---|---|---|
| VOLT C.C. | 8 portate | 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V 100 V - 300 V - 1000 V |
| VOLT C.A. | 7 portate | 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V 1500 V - 2500 V |
| AMP. C.C. | 6 portate | 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A |
| AMP. C.A. | 4 portate | 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| OHMS | 6 portate | Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K |
| REATTANZA | 1 portata | da 0 a 10 MΩ |
| FREQUENZA | 1 portata | da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.) |
| VOLT USCITA | 7 portate | 1,5 V (condens. ester.) - 15 V 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V 2500 V |
| DECIBEL | 6 portate | da — 10 dB a + 70 dB |
| CAPACITA' | 4 portate | da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria) |

**Mod. TS 160 - 40.000 Ω/V in c.c. e 4.000 Ω/V in c.a.**

## 10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

| | |
|---|---|
| VOLT C.C. | 8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V |
| VOLT C.A. | 6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V |
| AMP. C.C. | 7 portate: 25 µA - 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| AMP. C.A. | 4 portate: 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| OHMS | 6 portate: Ωx0,1 - Ωx1 - Ωx10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (campo di misura da 0 a 100 MΩ) |
| REATTANZA | 1 portata: da 0 a 10 MΩ |
| FREQUENZA | 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condensatore esterno) |
| VOLT USCITA | 6 portate: 1,5 V (cond. esterno) 15 V - 50 V 300 V - 500 V - 2500 V |
| DECIBEL | 5 portate da: —10 dB a +70 dB |
| CAPACITA' | 4 portate: da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria interna) |

Protezione elettronica del galvanometro. Scala a specchio, sviluppo mm. 115, graduazione in 5 colori.

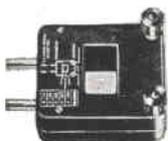
IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZENI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO-TV

**TS 140 L. 10800**
**TS 160 L. 12500**

franco nostro stabilimento

UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

## ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

**RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA**
Mod. TA6/N portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A

**DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA**
Mod. SH/ 30 portata 30 A
Mod. SH/150 portata 150 A

**PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE**
Mod. VC1/N port. 25.000 V c.c.

**TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA**
Mod. T1/N campo di misura da —25° +250°

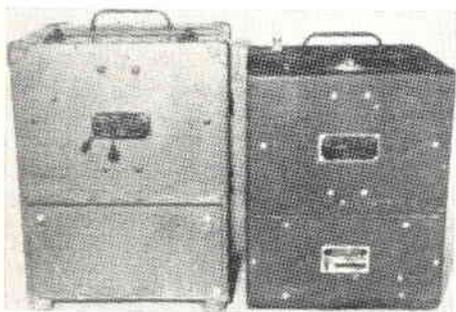
**CELLULA FOTOELETTRICA PER LA MISURA DEL GRADO DI ILLUMINAMENTO**
Mod. L1/N campo misura da 0 a 20.000 Lux

**DEPOSITI IN ITALIA:**
**BARI** Biagio Grimaldi Via Pasubio 116
**BOLOGNA** P.I. Sibani Attilio Via Zanardi 2/10
**CATANIA** Elle Emme s.a.s. Via Cagliari 57
**FIRENZE** Dott. Alberto Tiranti Via Frà Bartolommeo 38
**GENOVA** P.I. Conte Luigi Via P. Salvago 18
**MILANO** Presso ns. Sede Via Gradisca 4
**NAPOLI** Cesarano Vincenzo Via Strettola S. Anna alle Paludi 62
**PESCARA** P.I. Accorsi Giuseppe Via Osento 25
**ROMA** Tardini di E. Cereda e C. Via Amatrice 15
**TORINO** Rodolfo e Dr. Bruno Pomé Corso Duca degli Abruzzi 58 bis

**Ditta** Aperto al pubblico tutti i giorni sabato compreso, dalle 9 alle 12,30 / dalle 15 alle 19,30

# ANGELO MONTAGNANI

**57100 Livorno** via Mentana, 44 - Tel 27.218 Cas. Post. 655 c/c P.T. 22-8238

# BC - 221 = LIRE 20.000

**BC-221** - In cassetta di legno o metallo originale in tutte le sue parti vitali, compreso il Libretto di taratura che porta un numero di serie uguale a quello esposto sul pannello frontale dell'apparecchio stesso.

Il **BC-221** è completo di valvole termoioniche e del cristallo a valvola.

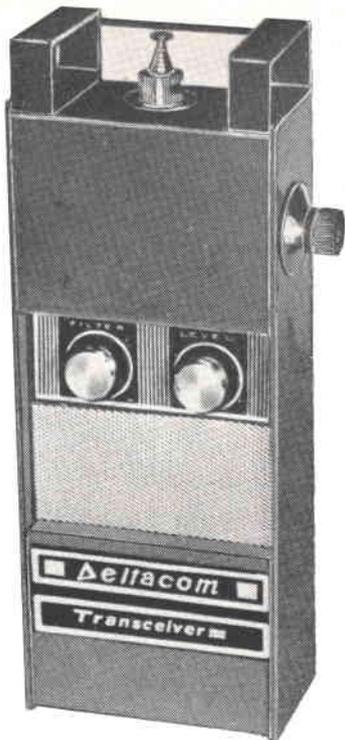
Il **BC-221** viene provato funzionante prima di essere spedito a destinazione.

Ogni **BC-221** viene venduto (escluso alimentazione) al prezzo di **L. 20.000** + 1.500 per imballo e porto fino a Vostro domicilio.

Non mancate di acquistare il **BC-221** per il prezzo irrisorio d'acquisto è una vera occasione, oltre all'essere indispensabile al radioamatore e radiotecnico.

La Direzione comunica di avere preparato il nuovo **listino generale** tutto illustrato, comprendente nuovi materiali a mini-prezzi e tanti tipi di valvole termoioniche in vetro e metallo al prezzo di **L. 500** cad.

---

*LISTINO GENERALE AGGIORNATO SURPLUS — Tutto illustrato, comprendente Rx e Tx professionali, Radiotelefoni e tanti altri materiali, che troverete elencati, compreso la descrizione dei ricevitori BC312 - con schemi e illustrazioni. Il prezzo di detto listino, è di L. 1.000, comprendente la spedizione che avviene a mezzo stampe raccomandate; la somma potrà essere inviata a mezzo vaglia postale o assegno circolare, o sul ns. C.C.P. 22/8238.*
*La cifra che ci invierete di L. 1.000, Vi sarà rimborsata con l'acquisto di un minimo di L. 10.000 in poi di materiali elencati nel citato listino.*
*Dalla busta contenente il listino generale, staccate il lato di chiusura e allegatelo all'ordine che ci invierete per ottenere detto rimborso.*

# vi presentiamo i "DELTACOM" 10 Km di portata e chiamata acustica!

## I RADIOTELEFONI TECNICAMENTE PIU' PROGREDITI PER OGNI NECESSITA' PROFESSIONALE

**CARATTERISTICHE TECNICHE:** Frequenza adottata 144 MHz ★ Potenza input AF 450 mW ★ Sezione trasmittente con stadio oscillatore e transistor finale di potenza ★ Transistors impiegati 7+1 ★ Antenna incorporata di cm. 49 ★ Dispositivo di chiamata acustica automatica ★ Circuito Noise Limiter ★ Alimentazione 9 V con batterie da 4,5 V incorporate ★ Sezione ricevente di altissima sensibilità ★

**CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:** Cofani in acciaio 8/10 stampati e smaltati ★ Dimensioni mm. 247 x 93 x 53 ★ Peso Kg. 1,3 ca. cadauno ★ Costruzione di estrema robustezza ★
**PRESTAZIONI:** Oltre 10 Km con stilo incorporato ★ Fino 80-100 Km. con antenna direttiva.

Montati e collaudati, prezzo alla coppia **L. 39.900** netto
N.B. L'AGEVOLAZIONE DEL COMUNICATO SOTTORIPORTATO NON CONCERNE IL MOD. « DELTACOM ».

## COMUNICATO

La ns. Ditta fornisce gratuitamente a tutti coloro che richiederanno il Catalogo Generale SAMOS 1968 illustrato
**DAL 1° LUGLIO AL 31 AGOSTO 1968**
**4 SPECIALI CARTE DI CREDITO**
**PER UN VALORE COMPLESSIVO DI L. 10.000**
numerate e strettamente personali, da spendersi presso la ns. Ditta entro il 31 agosto 1968!
IL CATALOGO GENERALE ILLUSTRATO 1968 SI RICHIEDE SPEDENDO L. 300 IN FRANCOBOLLI DA L. 25 CADAUNO. SI GARANTISCE LA SPEDIZIONE DEL CATALOGO CON LE QUATTRO CARTE DI CREDITO IL GIORNO STESSO IN CUI CI PERVIENE LA RICHIESTA.

UFFICI E DIREZIONE
20, V. DANTE 35100 PADOVA
TELEF. 32.668 (due linee)
LABORATORIO TEL. 20.838

## PER MANCANZA DI SPAZIO

Non possiamo presentare la vasta gamma degli apparecchi di ns. produzione, tra cui gli stupendi Ricevitori VHF per le bande dell'Aviazione, dei Radioamatori, della Polizia, con prezzi da L. 17.800 a L. 47.500, dei Radiotelefoni in scatola di montaggio dei sintonizzatori per 144 MHz. Ricordiamo la serie di Amplificatori Hi-Fi monoaurali e Stereo, con potenze da 6 W a 50 W e prezzi da L. 6.500 a L. 36.000. RICHIEDETE SUBITO il Catalogo Generale 1968 che Vi verrà inviato istantaneamente, e potrete approfittare anche dell'irripetibile offerta valida solo fino al 31 agosto!

**ORDINAZIONI:** Versamento anticipato a mezzo Vaglia Postale o Assegno Bancario + **L. 350** di spese postali. Oppure contrassegno + **L. 800** di s.p.
**SPEDIZIONI OVUNQUE.**

**RISERVATO AI SIGG. RIVENDITORI:**
LA NS. ORGANIZZAZIONE STA SVILUPPANDO UNA COMPLETA CATENA DI CONCESSIONARI IN TUTTA ITALIA. Gli interessati sono pregati di mettersi in contatto direttamente con la ns. Direzione Commerciale.

# FANTINI

## ELETTRONICA

**Via Fossolo, 38/c/d - 40139 Bologna**
**C.C.P. N. 8/2289 - Telef. 34.14.94**

**ATTENZIONE! Informiamo i Sigg. Clienti che attualmente NON DISPONIAMO DI CATALOGO: pertanto si prega di consultare questa pagina pubblicitaria che mensilmente viene presentata aggiornata su cq elettronica.**

**SENSAZIONALE NOVITA'!!** Disponiamo di uno stok di materiale militare USA di produzione recente, nuovissimo, tra cui:
**RICEVITORI R5007/FRR502** con cassetti sintonizzatori intercambiabili
Frequenze: 2÷ 4 Mc/s
4÷ 8 Mc/s
8÷16 Mc/s
Riceve in AM e CW con sintonia variabile, o a canali quarzati.
FI: 455 Kc/s.
BFO: variazione manuale o fissa a cristallo.
Sensibilità: 1 µV a 10 dB.
Uscita: 600 ohm e 8 ohm - 2 W max.
Noise Limiter
Valvole impiegate: n. 10 min. + 5 in ciascun cassetto RF.
Alimentaz. 110/220 Vca - 50/60 Hz - 85 W (entrocontenuta).
Prezzo del ricevitore con cassetto 4÷8 Mc/s **L. 120.000**
Prezzo cassettiera con due cassetti **L. 80.000**
**COMANDI A DISTANZA,** con alimentatori e filtri per detti **L. 50.000**
**PANNELLI** alimentatori per anodica e filamenti **L. 25.000**
**INTERFONICI** di bordo transistorizzati, a 5 canali indipendenti + alimentatore da rete **L. 90.000**
**INOLTRE:** pannelli premontati, telaietti radar, trasformatori, potenziometri, accessori e componenti vari.

**CONDENSATORI ELETTROLITICI miniatura per transistor.**
Valori disponibili:

| | |
|---|---|
| 1µF 100/250 Volt | L. 20 cad. |
| 2 - 4 - 5 - 6 - 20 - 25 µF - 6/8 V | L. 10 cad. |
| 2µF 25÷110 Volt | L. 10 cad. |
| 6 µF - 50 Volt | L. 10 cad. |
| 8µF 125 Volt | L. 30 cad. |
| 25µF 12/15 Volt | L. 20 cad. |
| 20µF 30/35 Volt | L. 20 cad. |
| 50µF - 500µF - 6 Volt | L. 30 cad. |
| 160µF 10/12 Volt | L. 30 cad. |
| 200µF 3/4 Volt | L. 20 cad. |

**CONDENSATORI ELETTROLITICI a vitone**
Valori disponibili:

| | |
|---|---|
| 20+20 - 25 - 64+64 µF 160/200 Volt | L. 100 cad. |
| 16 - 16+16 - 32 - 32+32 - 40 - 50 µF 250 Volt | L. 100 cad. |
| 100+20 µF 350 Volt | L. 150 cad. |
| 650 µF 50/75 Volt profess. | L. 200 cad. |

**CONDENSATORI ELETTRICI TUBOLARI**
da: 1.000 µF Vn 70/80 V L. 800 cad.
da: 10.000 µF Vn 40/50 V L. 1.500 cad.

**CONDENSATORI A MICA** 0,004 µF 2.500 V L. 150 cad.

**CONFEZIONE DI N 50 CONDENSATORI CERAMICI** valori assortiti + **N. 50 CONDENSATORI PASSANTI** assortiti **L. 800**

**PACCO CONTENENTE N. 100** condensatori assortiti, a mica, carta, filmine poliesteri, di valori vari L. 500

**PACCO CONTENENTE N. 50** condensatori elettrolitici di valori assortiti L. 750

**COMPENSATORI CERAMICI** con dielettrico a mica - tipo autoradio capacità 10 pF L. 100 cad.

**COMPENSATORI 30 pF AD ARIA**
nuovi isolati in ceramica L. 250 cad.
compensatori ceramici a disco, ∅ 12 mm - 10÷45 pF L. 150 cad.

**CONDENSATORI VARIABILI**

| | |
|---|---|
| 140+300 pF (dim. 30 x 35 x 40) con compensatori | L. 200 |
| 80+140 pF (dim. 35 x 35 x 25) con demoltiplica | L. 250 |
| 200+240+200+240 pF (dim. 85 x 45 x 30) | L. 200 |
| 320+320 - 20+20 pF (dim. 55 x 45 x 30) | L. 200 |
| 400+400 - 20+20 pF (dim. 80 x 45 x 30) con demoltiplica e isolato in ceramica | L. 300 |

**TRANSISTOR PHILIPS NUOVI** tipo:

| | |
|---|---|
| OC70 | L. 250 cad. |
| OC71 | L. 250 cad. |
| OC170/P | L. 250 cad. |
| OC72 in coppie selezionate, la coppia | L. 400 |

**MECCANICHE PER GRUPPO 2° Canale TV:** Consistono in scatole metalliche sbiancate, complete di variabile ad aria a tre sezioni (capacità 3 x 16 pF), con compensatori a vite, divisi in 5 scomparti. Ottimi per realizzare gruppi 2° Canale, convertitori transistorizzati o a valvole, ricevitore UHF.
**Tipo A:** Dimensioni 90 x 100 x 30 mm. con 2 fori per zoccoli valvole L. 250
**Tipo B:** Come tipo A, ma con demoltiplica L. 300
**Tipo C:** Dimensioni 60 x 100 x 30 mm L. 400

**TRANSISTOR SIEMENS** di potenza AD133, 30 W, 15 A 40 V nuovi L. 1.300

| | |
|---|---|
| **TRANSISTORS tipo RT022** (simili ADZ12) | L. 1.500 |
| **TRANSISTORS tipo 049)** (simili ASZ18) | L. 500 |
| **TRANSISTORS SGS** tipo 2G360 - 2G395 | L. 70 |
| **TRANSISTORS SGS** non marcati | L. 60 |

**DIODI AL SILICIO NUOVI PHILIPS** tipo:

| | |
|---|---|
| BY126 - 650 Volt - 750 mA | L. 350 cad. |
| BY127 - 700 volt - 750 mA | L. 400 cad. |
| BYX20/100 e BYX20/100 R - 15 A, 75 V | L. 350 cad. |
| ALETTE DI FISSAGGIO per diodi di potenza | L. 130 cad. |
| **DIODI AL SILICIO BY103** 127 volt - 0,5 A | L. 250 cad. |
| **DIODI A LSILICIO EGS D94** simile al BY114 (127 V - 450 mA) | L. 200 cad. |

**RADDRIZZATORI** STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG per strumenti, tipo V40 C2-6 (con due si fa un ponte) nuovi L. 250

**TRASFORMATORI alimentazione 40 W**
Primario: 125-220 V
Secondario AT: 280 Volt - 60 mA
Secondario BT: 6,3 Volt - 1,5 A L. 1.500 cad.

**AUTOTRASFORMATORE 30 W**
Primario: 0-110-125-160-220 V L. 350 cad.

**TRASFORMATORI DI USCITA** per push-pull di EL84 - 6V6 ecc. 5 W L. 450 cad.

**POTENZIOMETRI DOPPI** 2 Mohm+2 Mohm L. 250 cad.

**GRUPPI** completi per 2° canale TV a valvole **senza valvole** L. 500

**FILTRI** a 6 MHz L. 400

**FILTRI** a 455 Kc/s L. 500

**TELAIETTI TRASMETTITORI A TRANSISTOR** con valvola finale QQC03/14 senza transistors e senza valvole L. 1.500

**ALTOPARLANTI A TROMBA** con capsula microfonica incorporata per trasmissione/ascolto - 8 Ω/5 W L. 1.500

**PROVAVALVOLE I-177-B,** come nuovi, completi di libretto L. 35.000

**CONTACOLPI** elettromeccanici a 4 cifre 12/24 V L. 350 cad.
**CONTACOLPI** elettromeccanici a 5 cifre 24 Volt L. 500 cad.

**CONTAGIRI** a 3 cifre con azzeramento + 10 condensatori elettrolitici L. 1.000

**CAPSULE MICROFONICHE A CARBONE FACE STANDARD** L. 150 cad.

**MICROFONI PIEZOELETTRICI** in elegante custodia plastica con cordone e jack - NUOVI L. 1.500

**RELAYS** a uno scambio, isolamento ceramico, 3,5 V/10 ohm L. 600

**RELAY SIEMENS NUOVI** con calotta in plastica

| | |
|---|---|
| 1 scambio, 2500 Ω | L. 600 |
| 2 scambi, isolamento ceramico 5.800 Ω | L. 800 |
| 4 scambi, 50 Ω | L. 1.500 |

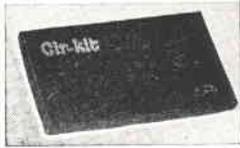
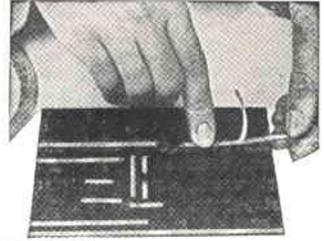
| | |
|---|---|
| **NUVISTOR RCA 6DS4** | L. 1.000 |
| **VALVOLE 6BQ7 - A** | L. 600 |
| **VALVOLE 6AW8 - A** | L. 500 |
| **VALVOLE QQCO3/14** | L. 2.000 |

**MOTORINI** cc. 6÷9 volt con regolatore centrifugo, per giradischi L. 1.300

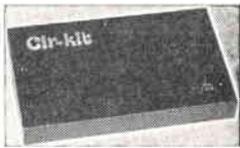
**CARICA BATTERIA** - Entrata universale da 110-220 V ca - Uscita 6-12-24 V 5 A continua con carica automatica. Dimensioni 20 x 12 x 14 cm. peso kg. 4,5 L. 12.000

**Condizioni di vendita:**
**Pagamento:** anticipato a mezzo vaglia, assegno o ns. c.c.p. n. 8/2289, aggiungendo **L. 400** per le spese d'imballo e di trasporto.
**Contrassegno:** (a ricevimento merce) - Spese d'imballo e trasporto **L. 600.**

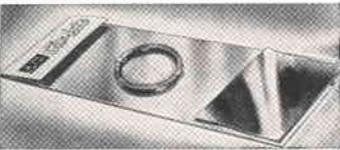
# "CIR - KIT" NUOVO METODO SUPERVELOCE DI REALIZZARE CIRCUITI STAMPATI

Il **Cir-Kit** consiste in una speciale pellicola di rame autoadesiva dello spessore di 0,05 mm prevista per essere impiegata nella realizzazione rapida di circuiti stampati sperimentali.
La pellicola di rame « **Cir-Kit** » è fornita sotto forma di nastri larghi 1,6 mm e 3,2 mm oppure sotto forma di fogli da ritagliare. La sua applicazione è semplice: basta togliere la carta protettiva dell'adesivo ed applicare pezzi di nastro o di fogli su supporti isolanti (forati o da forare) per semplice pressione delle dita.
Per la sua eccezionale rapidità d'uso e la facilità d'applicazione, il « **Cir-Kit** » risolve brillantemente ed economicamente il problema della sperimentazione pulita di circuiti elettronici. **Provatelo, ne sarete entusiasti!**
Il « **Cir-Kit** » viene fornito nelle seguenti confezioni:

**Confezione CIR-KIT 1:** elegante scatola contenente

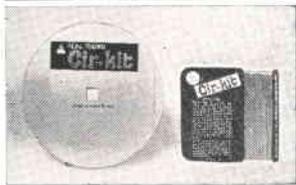
— 1 foglio Cir-Kit 15 cm x 30 cm
— 1 nastro Cir-Kit da 1,6 mm lungo 7,5 m
— 1 nastro Cir-Kit ad 3,2 mm lungo 7,5 m
— 3 supporti bakelite E.10 15 cm x 30 cm

**PREZZO NETTO L. 5.100**

**Confezione CIR-KIT 2:** elegante scatola contenente

— 4 fogli Cir-Kit 15 cm x 30 cm
— 2 nastri Cir-Kit da 1,6 mm lunghi 30 m cad.
— 1 nastro Cir-Kit da 3,2 mm lungo 30 m
— 5 supporti bakelite E.10 15 cm x 30 cm
— coltello speciale + lame di ricambio.

**PREZZO NETTO L. 15.800**

**Confezione CIR-KIT 3** (per sperimentatori): confezione contenente

— 1 foglio Cir-Kit 10 cm x 15 cm
— 1 nastro Cir-Kit da 3,2 mm lungo 4,5 m
— 1 supporto bakelite E.10 15 cm x 30 cm

**PREZZO NETTO L. 1.900**

**Rotoli di CIR-KIT sciolti.**

— Nastro da 3,2 mm lungo 3 m — **PREZZO NETTO L. 1.000**

— Nastro da 1,6 mm lungo 3 m — **PREZZO NETTO L. 1.000**

**Fogli di CIR-KIT sciolti**
— 1 foglio 15cm x 30cm — **PREZZO NETTO L. 1.450**

**Supporti isolanti**
Oltre alle citate confezioni di CIR-KIT sono disponibili anche supporti isolanti non forati e speciali supporti (basette) con foratura molto densa:

**Supporto bakelite** non forato tipo E.10 15 cm x 30 cm — **PREZZO NETTO L. 350**

**Basette Speciali**
Con foratura molto densa: distanza tra i fori 1,8 mm. Permettono la razionale realizzazione di circuiti elettronici subminiatura.

— Basetta da 13 cm x 9,5 cm — **PREZZO NETTO L. 700**
— Basetta da 7 cm. x 9,5 cm. — **PREZZO NETTO L. 425**
— Basetta da 5 cm x 9,5 cm — **PREZZO NETTO L. 300**

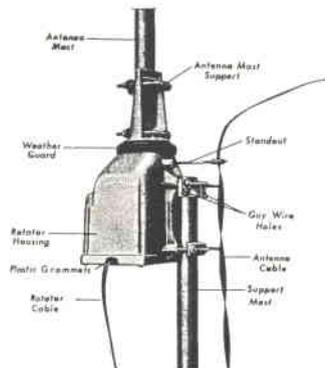
## CONDIZIONI DI VENDITA

Il pagamento va effettuato anticipatamente a mezzo vaglia postale o assegno circolare aggiungendo **L. 350** per ogni spedizione a titolo rimborso spese postali e di imballo.
**ATTENZIONE:** chi desideri acquistare merce contrassegno, con pagamento al postino a ricevimento del pacco, senza versare alcun anticipo, richieda gli appositi « MODULI PER ACQUISTI CONTRASSEGNO » che la ditta spedirà immediatamente e gratuitamente a tutti coloro che ne faranno richiesta.

**ELEDRA 3S - Via L. Da Viadana, 9 - 20122 Milano - Telefono 88.03.07**

## *VENDITA PROPAGANDA DELLA*

# Ditta T. MAESTRI

**Livorno - Via Fiume, 11/13 - Tel. 38.062**

### ROTATORI D'ANTENNA « CROWN »

**ORIGINALI AMERICANI**

perfettamente silenziosi e di facile installazione.
**Mod. Automatico** **L. 35.000**

### RICEVITORI

SX 73/R 274FRR Hallicrafter da 0.54 a 54 Mc copertura continua.
SP600JX-R-274A-B-C-FRR Hammarlund da 0.54 a 54 Mc copertura continua.
ARC1 Ricetrasmettitore da 100 a 150 Mc 10 canali
BC 652 da 1 a 9 Mc copertura continua.

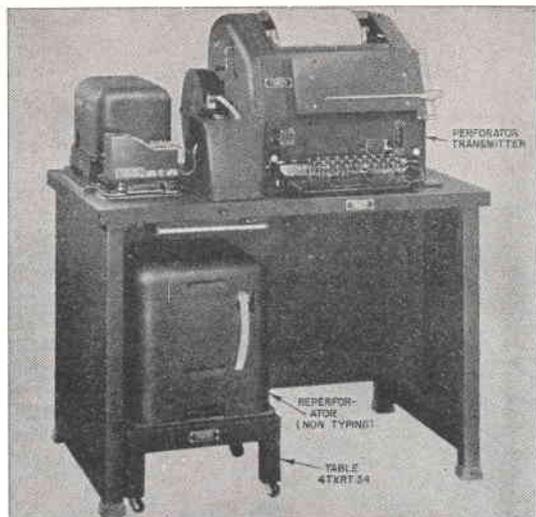
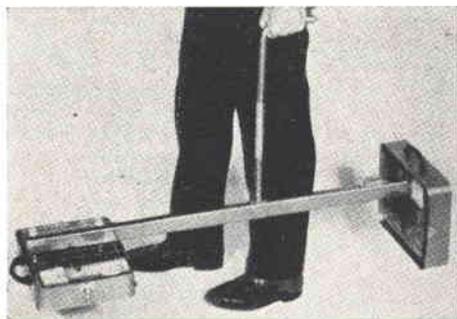
### OSCILLOSCOPI

OS4-AN/URM24
OS8 AU e BU
AN/USM 25

### ALIMENTATORI A VIBRATORE

nuovi completi di cordoni di alimentazione vibratore, valvola OZ4, filtri di ingresso 6/8 V. uscita 250/120 Mc **L. 5.000.**
Come sopra con reostato 12 V di scorta **L. 7.000.**

### PROVATRANSISTORS

Microlambda nuovi **L. 6.000** cad.

### TELESCRIVENTI

TT7B a foglio completa di perforatore.
TG7B a foglio Teletype.
TG75 a foglio Lorenz e Siemens
TT56 perforatore scrivente
TT26 ripetitore lettore di banda.
Mod. 14 perforatore di banda
ed inoltre accessori e tutti i tipi di carta per telescrivente.

### FREQUENZIMETRI

BC 221 M da 20 Kc a 20 Mc
BC 221 AE da 20 Kc a 20 Mc
BC 1420 da 100 Mc a 156 Mc

### GENERATORI DI SEGNALI

TS 497/URR da 2 a 400 Mc
TS 413/U da 75 Kc a 40 Mc
233A generatore di bassa frequenza Hewlett Packard
TS 382 C di B.F.
SG 85 A di B.F.
Test Oscillator mod. 190 Maxon

### TRASMETTITORI

BC 610 E e I completi di TU e accessori.
HX 50 Hammarlund da 1.8 a 30 Mc.

### CERCAMETALLI RAYSCOPE

**Mod. 990 a super scope,** cercametalli professionale, completamente transistorizzato, sensibilità 10 metri circa. Ogni strumento consiste in una unità trasmittente ed in una ricevente, è completo di batterie a 9 V. della durata di 1/2 anni, la frequenza è di 95 Kc.

**Mod. 27-T** completamente transistorizzato sensibilità 2,5 metri circa, completo di cuffia e di indicatore visivo.

### CAVI COAX

52 ohms RG8-RG9-RG14-RG18-RG58 AU-CU-BU
75 ohms RG11-RG17-RG27-RG117.
Connettori coassiali: serie UHF-VHF-BNC-C-N-HN.

INFORMAZIONI A RICHIESTA, AFFRANCARE RISPOSTA, SCRIVERE CHIARO IN STAMPATELLO

Componenti elettronici professionali

# Gianni Vecchietti

I 1 V H

## NUOVI PRODOTTI

### CONVERTITORI A FET PER I 144 Mc

La nuova serie CF3 e 4 monta n. 4 transistors ad effetto di campo di cui i primi due funzionano da cascode neutralizzato, il terzo da mixer ed il quarto da adattatore di impedenza aperiodico.
L'oscillatore locale, quarzato, è equipaggiato con due transistors al silicio. Il circuito stampato è di vetronite per avere il minimo di perdite in alta frequenza.
Il complesso convertitore è entrocontenuto in una scatola di alluminio in cui sono montati i connettori di entrata e uscita. Il convertitore è corredato dei connettori coassiali maschi e degli spinotti per l'alimentazione.

Possono venire forniti i seguenti tipi:

**Modello CF3** Rumore = < di 5 dB; guadagno = circa 30 dB
Prezzo **L. 24.500**

**Modello CF3/A** Lo stesso, ma con alimentazione 125-220 Vca
Prezzo **L. 28.500**

**Modello CF4** Rumore = < di 3 dB; guadagno = circa 30 dB
Prezzo **L. 31.500**

**Modello CF4/A** Lo stesso, ma con alimentazione 125-220 Vca
Prezzo **L. 35.000**

### KIT PER LA REALIZZAZIONE DI CIRCUITI STAMPATI

Comprende tutti i materiali occorrenti per la facile realizzazione di circuiti stampati.
Viene usato il sistema adottato dalla moderna industria elettronica, che assicura un ottimo risultato senza possibilità di errore.
Il KIT viene venduto in una elegante confezione corredata di istruzioni a **L. 1.700**+sp. postali

### UNITA' PREMONTATE PHILIPS

I tre complessi (sintonizzatore-canale media frequenza- amplificatore di BF) con le quali è possibile realizzare il ricevitore per la banda dei 2 mt, descritto sul n. 5/68 di « cq elettronica » in unico assieme **L. 10.500**

### AM4 - AMPLIFICATORE da 4 W d'uscita su 8 ohm

Ailmentazione 18 V o 12 V. (a 12 V. la P uscita è di 2 W)
Negativo a massa.
Dimensione ridottissima cm. 8,5 x 5,6 x 3,5
6 semiconduttori: BC149B-BC149B-AC128-AC187K/188K-D01
Sensibilità: 1 mV per P/u max
Risposta in frequenza 30-20.000 Hz a 3 dB
Adatto per il montaggio in auto come amplificatore fonografico, modulatore, ecc. Inoltre può essere usato come Hi-Fi in piccoli locali.
Viene fornito montato su circuito stampato, tarato (a richiesta su 12 o 18 V di alimentazione) e perfettamente funzionante.
Corredato di schemi e circuiti applicativi.

cad. **L. 4.800**

### AM 07

Amplificatore con transistors al silicio con potenza di uscita di 0,7 W.
Alimentazione 9 V.
Negativo a massa.
Potenza di uscita max.: 0,7 W su 5 Ω.
Sensibilità per max. pot. 20 mV su 1 KΩ.
Risposta in frequenza a —3 dB = 150 - 10.000 Hz.
Dimensioni max. 5,5 x 6,5 x 2 cm.
Indicato in piccoli TX come modulatore, in fonovaligie ed ove si desideri l'alta sicurezza del transistor al silicio.

cad. **L. 1.800**

### EQUIVALENZE SEMICONDUTTORI PROFESSIONALI

sono esposte oltre 4.500 corrispondenze di transistors, diodi ecc.
**Pagamento** anche in francobolli, L. 450+L. 150 per spese imballo e porto.

## COMPONENTI A PREZZI NETTI

**Transistors:**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **AC107** | L. 400 | **BC107** | L. 250 | **TAA320** | L. 1.200 |
| **AC125** | L. 250 | **BC108** | L. 250 | **TIS34** | L. 1.000 |
| **AC126** | L. 250 | **BC109** | L. 250 | **AF102** | L. 500 |
| **AC127/128** | L. 500 | **2N914** | L. 400 | **AF114** | L. 500 |
| **AC128** | L. 250 | **2N2369** | L. 600 | **AF118** | L. 500 |
| **40809** | L. 1.000 | **2N3819** | L. 900 | **2N456 A** | L. 500 |
| **2 x AD149** | L. 1.200 | **TAA263** | L. 1.200 | **OC170** | L. 150 |

**Diodi:**

| | |
|---|---|
| **BA102** | L. 300 |
| **B30-C500/250** | L. 250 |
| **B30-C100/600** | L. 450 |
| **B40-C2200** | L. 900 |
| **B125-C1500** | L. 1.200 |
| **BY127** | L. 280 |
| **OA95** | L. 50 |

**Concessionario di:**

**Bari la ditta: GIOVANNI CIACCI - 70121 Bari - C.so Cavour 180**
**Catania la ditta: ANTONIO RENZI - 95128 Catania - Via Papale, 51.**
**Torino, la ditta: C.R.T.V. di Allegro - 10128 Torino - C.so Re Umberto, 31**
**Genova la ditta: LANZI MARIO i1LAM - 16132 Genova - Via Borgoratti, 47**

**Spedizioni ovunque - Spese postali al costo - per pagamento anticipato aggiungere L. 350. Non si accettano assegni di C/C. Pagamenti a 1/2 c/c PT. N. 8/14434.**

# La Chinaglia ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.

Via Tiziano Vecellio 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno

*presenta*

## NUOVO VTVM 1001

Voltmetro elettronico di precisione ad alta sensibilità

Resistenza d'ingresso

**22 MΩ cc 1 MΩ ca**

**SCATOLA** in metallo bicolore grigio, munita di maniglia, cornice in polistirolo antiurto. Dimensioni mm 240 x 170 x 105. Peso gr. 2100.
**QUADRANTE** a specchio antiparallasse con 5 scale a colori; indice a coltello; vite esterna per la correzione dello zero. Flangia « Cristallo » gran luce in metacrilato.
**STRUMENTO** Cl. 1,5, 200 μA 500 Ω, tipo a bobina mobile e magnete permanente.
**COMMUTATORI** di misura e di portata per le varie inserzioni.
**CIRCUITO** a ponte bilanciato con doppio triodo.
**VOLTMETRO ELETTRONICO in cc.:** resistenza d'ingresso 22 MΩ costante su tutte le portate. Precisione ± 2,5%
**VOLTMETRO ELETTRONICO in ca.:** resistenze d'ingresso 1 MΩ con 30 pF in parallelo; campo nominale di frequenza da 25 Hz a 100 KHz ± dB; letture in volt efficace ed in volt picco picco. Precisione ± 3,5%.
**OHMMETRO ELETTRONICO** per la misura di resistenza da 0,2 Ω a 1000 MΩ; valore di centro scala 10; alimentazione con pila interna. Precisione ± 2,5°.
**CAPACIMETRO BALISTICO** da 500 pF a 0,5 F. Alimentazione a pila interne.
**DISPOSITIVO** di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.
**ALIMENTAZIONE** con cambio tensione universale da 110 V a 220 V 50 Hz. Potenza assorbita 5,5 W.
**COMPONENTI** di prima qualità; resistenze a strato Rosenthal con precisione del ± 1%, valvole, semiconduttori e condensatori Philips.
**VALVOLE e SEMICONDUTTORI:** n. 1 valvola SQ « ECC » 186, n. 2 diodi al germanio, n. 2 diodi al silicio.
**COSTRUZIONE** semiprofessionale.
**ACCESSORI IN DOTAZIONE:** cavetto per collegamento comune di massa, puntale nero per Vcc. con resistenza incorporata cavetto schermato e spina per jack, puntale rosso per Vca. e Ohm, istruzioni dettagliate per l'impiego.

**PRESTAZIONI:**

| | | |
|---|---|---|
| **V cc** | 7 portate | 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V |
| **V ca (eff.)** | 7 portate | 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V |
| **V ca (p. p.)** | 7 portate | 4 - 14 - 40 - 140 - 400 - 1400 - 4000 V |
| **Output in dB** | 7 portate | da —20 a +65 dB |
| **Ohmmetro** | 7 portate | 1 - 10 - 100 KΩ 1 - 10 - 100 - 1000 MΩ |
| **Cap. balistico** | 6 portate | 0,5 - 5 - 50 - 500 - 5000 μF 0,5 F |

## Accessori supplementari

Per alta tensione mod. AT. 1001 per misure fino a 30 KVcc. Resistenza d'ingresso globale con puntale inserito 2200 MΩ, fattore di moltiplicazione 100.
Portate: 150 - 500 - 1500 - 5000 - 15.000 - 50.000 V (30 KVmax).

**Puntale alta tensione AT.-1001**

Sonda per radiofrequenza mod. RF. 1001 con campo nominale di misura da 1 KHz a 250 MHz. Letture in volt efficace; massima tensione e radiofrequenza 15 V di picco; condensatore di blocco per 500 Vcc.

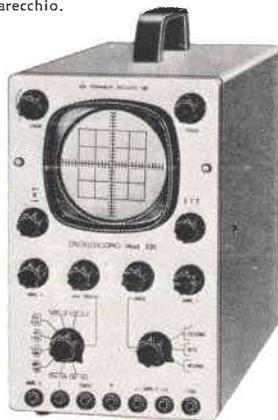
**Sonda radio frequenza RF.-1001**

## Provavalvole e provatransistori 891

**SEZIONE PROVAVALVOLE**
**SCATOLA** in metallo bicolore grigio munita di maniglia. Dimensioni mm 410 x 265 x 100. Peso gr. 4650.
**STRUMENTO** Cl. 1,5, 1 mA 50 Ω, tipo a bobina mobile e magnete permanente.
**EMISSIONE:** la prova di emissione viene eseguita in base alle tabelle riportate sul libretto d'istruzioni. L'efficienza si rileva direttamente dalla scala a settori colorati.
**CORTOCIRCUITI** e dispersioni rivelati da lampada al neon.
**DISPOSITIVO** di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.
**VALVOLE** americane ed europee di tutti i vecchi tipi ed inoltre è prevista la prova per le valvole Decal, Magnoval e Nuvistor, cinescopi TV dei tipi a 90° e 110°.
**ALIMENTAZIONE** con cambiotensione universale da 110 V a 220 V 50 Hz. Potenza assorbita 35 W.

**SEZIONE PROVATRANSISTORI**
Si possono provare tutti i tipi di transistori NPN o PNP normali e di potenza e tutti i diodi comunemente impiegati nel settore radio. TV.
Le prove valgono sia per i tipi al germanio che per i tipi al silicio.
Con questo strumento si verificano: cortocircuiti, dispersioni, interruzioni e guadagno di corrente β.
Tutte le prove che l'apparecchio effettua sono prive di qualsiasi pericolosità sia per i semiconduttori in prova che per l'apparecchio.

## Oscilloscopio 330 da 3" per impieghi generali.

**SCATOLA** in metallo grigio munita di maniglia. Dimensioni mm 195 x 125 x 295. Peso gr. 3300.
**AMPLIFICATORE VERTICALE:** campo di frequenza nominale da 20 Hz a 3 MHz ± 1 dB; resistenza d'ingresso 10 MΩ e 15 pF in parallelo sulla portata x 10, 1 MΩ e 50 pF in parallelo sulla portata x 1; massima tensione applicabile all'ingresso 300 V pp.; sensibilità 30 mV efficaci/cm.
**AMPLIFICATORE ORIZZONTALE:** campo di frequenza nominale da 20 Hz a 50 KHz ± 1 dB; resistenza d'ingresso 1 MΩ; sensibilità 500 mV efficaci/cm.
**ASSE DEI TEMPI:** da 20 Hz a 25 KHz in 6 gamme con generatore interno.
**SINCRONIZZAZIONE** interna, esterna ed alla frequenza rete.
**COMANDI DI CENTRATURA** orizzontale e verticale.
**TENSIONE DI CALIBRAZIONE** incorporata da 1 V pp.
**ALIMENTAZIONE** con cambiotensione universale da 110 a 220 V 50 Hz. Potenza assorbita 35 W.
**VALVOLE e SEMICONDUTTORI IMPIEGATI:** n. 1 tubo a raggi catodici DG7-32, n. 2 ECF 80, n. 1 EF 80, n. 1 ECC 81, n. 1 EZ 80 e n. 2 diodi al germanio OA95.
**COSTRUZIONE** semiprofessionale con componenti di prima qualità.
**ACCESSORI IN DOTAZIONE:** puntali di misura e istruzioni dettagliate per l'impiego.

**FILIALI: 20122 MILANO - Via Cosimo del Fante, 14 - tel. 833371**
**(Munchen) 8192 GARTENBERG - Edelweissweg 28**

**PER INFORMAZIONI, RICHIEDETECI FOGLI PARTICOLAREGGIATI O RIVOLGETEVI AI RIVENDITORI RADIO TV**

luglio 1968 - numero 7

# sommario




**EDITORE** edizioni CD
**DIRETTORE RESPONSABILE** Giorgio Totti
**REDAZIONE AMMINISTRAZIONE ABBONAMENTI - PUBBLICITA'**
40121 Bologna, via C. Boldrini, 22 - Telef. 27 29 04
**DISEGNI** Riccardo Grassi - Mauro Montanari
Le VIGNETTE siglate I1NB sono dovute alla penna di Bruno Nascimben
Registrazione Tribunale di Bologna, n. 3330 del 4-3-68
Diritti di riproduzione e traduzione riservati a termine di legge
**DISTRIBUZIONE PER L'ITALIA**
SODIP - 20125 Milano - via Zuretti, 25 - tel. 68 84 251
**DISTRIBUZIONE PER L'ESTERO**
Messaggerie Internazionali - 20122 Milano - tel. 794224 via Visconti di Modrone, 1
Spedizione in abbonamento postale - gruppo III
**STAMPA**
Tipografia Lame - 40131 Bologna - via Zanardi, 506
**ABBONAMENTI: (12 fascicoli)**
ITALIA L. 3.000 c/c post. 8/29054 edizioni CD Bologna
Arretrati L. 350
ESTERO L. 4.000
Arretrati L. 450
Mandat de Poste International
*Postanweisung für das Ausland*
payables à / *zahlbar an*
edizioni CD 40121 Bologna via Boldrini, 22 Italia
Cambio indirizzo L. 200

# Azione, non parole

**l'Editore**

Per molte cose succede che qualcuno ogni tanto inciti il prossimo a svegliarsi, lanciando anatemi contro ignoti o contro il solito Governo, molto spesso innocente, ma pur tuttavia comodo parafulmine della generale ignavia.
Disse una volta Luigi Einaudi a persona che si gettava in una forse inutile polemica: « Conoscere, per giudicare », intendendo con ciò ammonire l'interlocutore che, prima di avventurarsi in sentenze o in prese di posizione, è bene documentarsi attentamente.
Ricordo anche che, quando ero più giovane, una volta andai dal mio capo a esporgli una difficile situazione, portandogli tutte le grane che la medesima involveva; alla fine egli mi guardò preoccupato e mi chiese: « Bene; Lei cosa propone? »; « Ma... io... non saprei... sono venuto apposta da Lei, Dottore... ».
« Benedetto ragazzo — mi rispose — Lei conosce questa situazione meglio di me, quindi può vedere le possibili soluzioni con maggior concretezza: io deciderò se rientrano nella nostra linea di condotta e la aiuterò ad applicare le decisioni che avremo giudicato più convenienti. Ma non venga mai più da me senza delle proposte ».
Grande e giusta lezione; così, da questi fatti, ho imparato a documentarmi bene prima di giudicare, e a cercare sempre delle soluzioni ai problemi; perciò mi fa sorridere l'uomo della strada, il Ciceruacchio, che grida o scrive: « Bisognerebbe... dovete... sveglia... », senza suggerire soluzioni.

Per la « citizen's band » è successo così.
Allora mi sono un pochino documentato e ora vi racconto a che punto è la faccenda.
Dunque, la banda cittadina in Italia è **illegale.**
Perché? — dira qualcuno. Oh bella, perché i 27 megacicli su cui operano le apparecchiature CB non sono compresi nel novero delle bande concesse, e perché esistono precise norme del Ministero Poste e Telecomunicazioni sulla trasmissione di notizie tra privati e anche tra Enti.

Come non bastasse, per chi ancora non l'avesse capita, c'è una norma recentissima pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 63 del 8-3-68, alle pagine 1492-1493, che riportiamo qui integralmente.

*LEGGE 9 febbraio 1968, n. 117.*
*Modificazione del codice postale e delle telecomunicazioni in materia di disturbi alle trasmissioni e radioricezioni*
*La Camera dei deputati ed il Senato della Repubblica hanno approvato;*

*IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA*
*Promulga*

*la seguente legge:*

*Art. 1*
*E' vietato costruire o importare a scopo di commercio nel territorio nazionale, usare o esercitare, a qualsiasi titolo, apparati o impianti elettrici, radioelettrici o linee di trasmissione di energia elettrica non rispondenti alle norme stabilite per la prevenzione e per la eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni ed alle radioricezioni.*
*All'emanazione di dette norme si provvede con decreto del Presidente della Repubblica, su deliberazione del Consiglio dei Ministri, previo parere del Consiglio di Stato su proposta del Ministro per le poste e le telecomunicazioni, di concerto con i ministri per i lavori pubblici, per l'industria, il commercio e l'artigianato, per i trasporti, per l'interno e per la difesa.*
*Nelle norme di cui al primo comma verrà determinato il metodo da seguire per l'accertamento della rispondenza, nonché, eventualmente, per l'apposizione di un contrassegno che la certifichi.*
*L'immissione in commercio e l'importazione a scopo di commercio sono subordinate alla certificazione di rispondenza, rilasciata dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.*

*Art. 2*
*Chiunque contravvenga alle disposizioni di cui al precedente articolo è punito con l'ammenda da lire 5.000 a lire 200.000.*
*Qualora il contravventore appartenga alla categoria dei costruttori o importatori di apparati o impianti elettrici e radioelettrici si applica l'ammenda da lire 20.000 a lire 400.000.*
*Per le contravvenzioni di cui al presente articolo si applicano le disposizioni dell'articolo 16 del codice postale e delle telecomunicazioni, approvato con regio decreto 27 febbraio 1936, n. 645.*

*Art. 3*
*Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni ed il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato congiuntamente hanno facoltà di fare ispezionare da propri funzionari tecnici qualsiasi fabbrica, stazione, linea, apparato o impianto elettrico, ai fini della vigilanza sull'osservanza delle norme di cui all'articolo 1.*

*Art. 4*
*Gli obblighi posti dalla presente legge hanno effetto sei mesi dopo la pubblicazione nella « Gazzetta Ufficiale » del decreto del Presidente della Repubblica previsto dal precedente articolo 1 per la costruzione e per l'importazione di nuovi tipi di materiali ed a decorrere dal termine che sarà stabilito nelle norme di cui al predetto articolo 1 per l'immissione in commercio dei tipi già in corso di produzione e per l'impiego di quelli acquistati.*

*Art. 5*
*Le norme della presente legge si applicano anche nel caso di costruzione, uso od esercizio di apparati, impianti e apparecchi radioelettrici che producano o siano predisposti per produrre emissioni su frequenze o con potenza diverse da quelle ammesse, per il servizio cui sono destinati, dai regolamenti internazionali e dalle disposizioni nazionali o dagli atti di concessone o di autorizzazione.*

*Art. 6*
*Gli articoli 262, 263 e 264 del codice postale e delle telecomunicazioni, approvato con regio decreto 27 febbraio 1963, n. 645, sono abrogati.*
*La presente legge, munita del sigillo dello Stato, sarà inserta nella Raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti della Repubblica italiana.*
*E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge dello Stato.*
*Data a Roma, addì 9 febbraio 1968*

*SARAGAT*

*Moro — Spagnolli — Reale — Colombo — Andreotti — Mancini*

*Visto, il Guardasigilli: Reale*

Questa, dunque, è la « grana ».

Ma la CB è un problema affascinante, è di enorme utilità, è un mezzo moderno, può essere un eccellente affare commerciale, un nuovo canale di interesse per i radioappassionati, un modo per avvicinare all'hobby dell'elettronica persone prima generalmente non interessate (avvocati, medici, letterati, ecc.).

E invece no: per ora non si può.
Che soluzioni propongono i radioappassionati?
Una, principalmente, e molto valida: **associamoci.**
Le voci isolate hanno, di norma, minor peso e minore preparazione rispetto ai gruppi organizzati.
Amici lettori: una eccellente notizia, dunque: è nata la

ASSOCIAZIONE ITALIANA RADIOAMATORI
BANDA CITTADINA
16137 Genova, Cima S. Pantaleo, 6

Diamo il benvenuto all'A.I.R.B.C. e formuliamo ad essa i migliori auguri di ottimi successi; esaminiamo i programmi che si pone:

ORGANIZZAZIONE GENERALE DELL'ASSOCIAZIONE

*L'Associazione è articolata su 5 sezioni:*
*— stazioni fisse per ricerche;*
*— assistenza sportiva;*
*— assistenza marittima;*
*— assistenza autostradale;*
*— difesa civile e assistenza sanitaria.*
*L'Associazione si prefigge, per il momento, di coordinare gli studi relativi alle possibilità di collegamento nei limiti delle varie città e comuni e si propone di richiedere alle Autorità competenti sia i permessi temporanei che quelli definitivi per l'esercizio di stazioni di radioamatore nella banda cittadina, analogamente a quanto fatto negli Stati esteri più progrediti.*
*Si propone, inoltre, di coordinare il traffico, suggerendo degli opportuni accorgimenti, come l'uso di frequenze diverse per i diversi servizi o impieghi, e diffondendo la conoscenza delle norme necessarie alla corretta condotta di una stazione per radiocomunicazioni.*
*Fra i programmi vi è anche lo studio delle modifiche da apportare ad apparati attualmente in commercio, per renderli compatibili con il servizio al quale saranno destinati (esempio: conversione degli apparecchi monocanale in multicanale).*
*Gli scopi dell'Associazione sono del tutto differenti da quelli delle Associazioni Radioamatori per bande diverse e non vi saranno attività concorrenziali, anzi, se può essere consentita l'espressione, l'Associazione Italiana Radioamatori sarà la « fucina » per l'avviamento di nuovi elementi all'attività radiantistica.*

PRINCIPALI ATTIVITA' DA SVOLGERE

*1) potenziamento numero dei soci;*
*2) collegamento con le Ditte costruttrici e importatrici per informazioni tecniche;*
*3) collegamento con la stampa per propaganda attività;*
*4) studi e ricerche a carattere locale per i collegamenti fra comuni vicini;*
*5) pratiche presso le Autorità per la concessione dei permessi;*
*6) emissione di norme e regolamenti per i collegamenti e per le operazioni di assistenza.*

Ci sembra non siano necessari commenti; ci siamo comunque anche permessi di parlare della cosa con il Presidente dell'ARI, che ci onora della Sua amicizia, e abbiamo ricevuto conferma della chiara posizione dell'Ente ufficiale a riguardo del problema: ben venga chiunque collabora con noi ovvero opera al perseguimento di fini legali; a tale proposito, il professor Sinigaglia, I1BBE, ci ha affidato in esclusiva copia dell'editoriale da lui redatto per Radio Rivista di questo mese, (« civis romanus sum ») con il consenso di riportarlo integralmente: lo spazio tiranno ci costringe a rinviarne la pubblicazione al prossimo numero; i concetti in esso espressi sono in sintesi i seguenti:
— il « cittadino », inteso come uomo della strada, incontrollato, è oggi un abusivo e tale resterà fino a nuova disposizione;
— lo Stato conceda precisi diritti ai « cittadini », ma in armonia con i paritetici diritti degli OM; non vengano invase le gamme ad essi concesse; in altre parole: libertà e rispetto reciproco, ma nella legge.

Alle parole di BBE risponde, idealmente, il Presidente dell'A.I.R.B.C. con una Sua lettera ufficiale di questi giorni (il testo integrale al prossimo numero) in cui sottolinea, a sua volta, che:
— l'A.I.R.B.C. auspica una fattiva collaborazione con le associazioni consorelle... ed è pronta a dare il proprio contributo alle cause comuni...;
— l'A.I.R.B.C. ricorda in termini categorici che l'attuale regolamentazione non prevede l'impiego di apparecchiature non omologate;
— rivolge un caldo invito agli Associati per l'osservanza delle disposizioni in vigore.
Noi uniamo la nostra piccola voce a quella dell'Associazione Banda Cittadina e a quella dell'Ente nazionale, per assicurare ad ambedue il più vigoroso contributo alla soluzione di questo non facile problema.

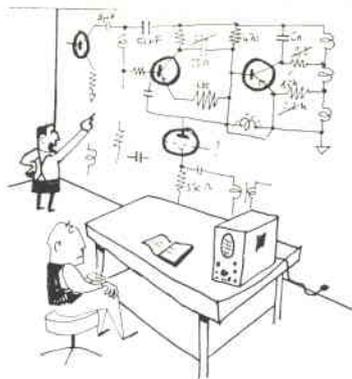
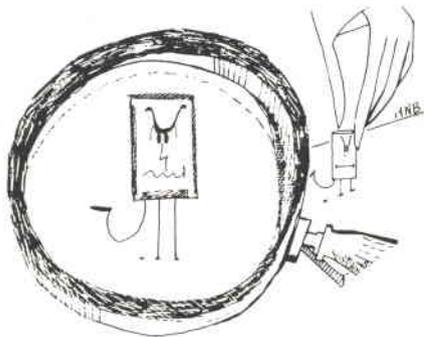
L'A.I.R.B.C. ha redatto in questi giorni una importante nota, già inoltrata alle Autorità competenti: essa ci è apparsa realistica, moderna e leale sotto tutti gli aspetti; anche di questa riporteremo il testo integrale al prossimo numero.

* * *

Il problema, dunque, è a fuoco: azione energica, nella legalità, perché gli OM da una parte e i « cittadini » dall'altra possano operare nei limiti della Libertà invocata da BBE, e con le moderne e realistiche impostazioni suggerite dall'A.I.R.B.C., Associazione Italiana Radioamatori - Banda Cittadina.

# il circuitiere©

a cura dell'**ing. Vito Rogianti**

*Questa rubrica si propone di venire incontro alle esigenze di tutti coloro che sono agli inizi e anche di quelli che lavorano già da un po' ma che sentono il bisogno di chiarirsi le idee su questo o quell'argomento di elettronica.*
*Gli argomenti saranno prescelti tra quelli proposti dai lettori e si cercheranno di affrontare di norma le richieste di largo interesse, a un livello comprensibile a tutti.*
*Scrivetemi, dunque, sia per critiche e suggerimenti, sia per proporre gli argomenti da trattare; indirizzate a:*
cq elettronica - il circuitiere - *via Boldrini, 22 - 40121 Bologna.*

## Come impiegare utilmente gli ex-transistori

*La distruzione di un certo numero di transistori è una tappa pressoché obbligatoria nel passaggio dalla categoria « pierini » a quella di « sperimentatori qualificati »; vi sono, in tale passaggio, anche altre tappe, ancora più obbligatorie, ma che quì non ci interessano.*
*Ma la distruzione periodica di una certa quantità (che ci auguriamo non eccessiva) di transistori è anche un fatto che si può considerare normale e anche caratteristico di ogni attività elettronica, anche più evoluta.*
*Tra le reazioni più tipiche di chi si trova ad aver fatto fuori un transistore vi è quella (mentalità eminentemente tecnica) di sezionare accuratamente il defunto per vedere « come è fatto dentro », vi è quella di gettarlo con negligenza nel cestino delle cartacce (caratteristica di chi tende a voler dimenticare i propri falli) e infine vi è quella di riporlo per usarlo come munizione da fionda per qualche gatto fastidioso dei dintorni (tendenza a scaricare sul prossimo i propri problemi emotivi).*
*Nessuna di queste reazioni è però quella corretta, caratteristica del vero « homo electronicus », del più saggio cioè tra i mammiferi superiori, come queste note cercheranno di dimostrare.*

Che il transistore sia « un dispositivo elettronico a semiconduttori a tre terminali costituito da due giunzioni PN ecc, ecc.. » lo sanno anche i sassi o perlomeno quelli tra i sassi in grado di leggere *cq elettronica* in generale e *il circuitiere* in particolare.
Applichiamo dunque queste utili cognizioni anche nel momento della distruzione del transistore e vediamo come esse, propriamente utilizzate, potranno essere in grado di alleviare grandemente il dolore della di lui dipartita.
L'esperienza di qualsiasi distruttore di transistori (e quindi anche del sottoscritto) insegna che spesso la rottura di tali dispositivi conduce a un cortocircuito totale (tra tutti gli elettrodi) o ad un altrettanto totale circuito aperto; più spesso però conduce al cortocircuito o all'apertura di una sola delle due giunzioni, lasciando l'altra più o meno indenne.
Ciò si può verificare per mezzo di un ohmetro.

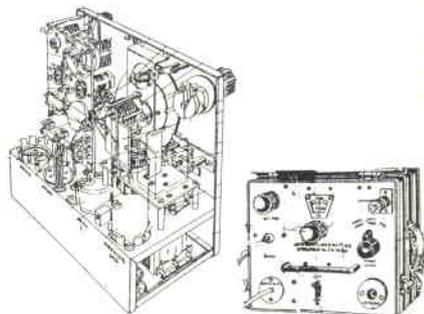
Si tratta di collegare un ohmetro tra base e collettore prima in un senso e poi nell'altro e di ripetere quindi la manovra tra base ed emettitore.
Se per una giunzione si hanno valori molto alti di resistenza (per esempio oltre i 100 kΩ) in tutti e due i sensi, ciò vuol dire che la giunzione si è aperta; se entrambi i valori sono molto bassi (per esempio al di sotto di 10 Ω) allora vuol dire che la giunzione è andata in corto. In tutti e due i casi perciò non è utilizzabile.
Se però in una giunzione si hanno due letture di resistenza abbastanza diverse (per esempio una compresa tra 100 e 1000 Ω e l'altra oltre i 100 kΩ) allora, con buona probabilità, la si potrà utilizzare.
Naturalmente l'uso indiscriminato dell'ohmetro può condurre alla distruzione anche di una eventuale giunzione sopravvissuta e occorre osservare le seguenti precauzioni: 1) avere ben presente il valore della corrente massima di cortocircuito erogata dall'ohmetro, in relazione alla massima corrente sopportabile dalla giunzione; 2) avere ben presente il valore della massima tensione presente a vuoto tra i terminali dell'ohmetro, in relazione alla minima tensione inversa prevedibile per le giunzioni da sottoporre alla misura.
Si può, per esempio, usare un comune tester da 20 kΩ/V nella portata Ω x 100 (facendo però attenzione ai transistori per alta frequenza con tensioni inverse di rottura per la giunzione base-emettitore che siano eccessivamente basse).
In **tabella I** sono riportati i risultati di queste misure, effettuate su due tipici transistori: 2N2484 al silicio e AC128 al germanio.



**tabella I**

| transistor | giunzione base-collettore | | giunzione base-emettitore | |
|---|---|---|---|---|
| | diretta | inversa | diretta | inversa |
| 2N2484 | ∽ 1 kΩ | > 100 kΩ | ∽ 1 kΩ | > 100 kΩ |
| AC128 | ∽ 100 Ω | > 100 kΩ | ∽ 100 Ω | > 100 kΩ |

## Utilizzazione come diodo zener

Le giunzioni base-emettitore di transistori planari al silicio si prestano particolarmente bene all'utilizzazione come *diodi zener* anche perché le tensioni di zener di tali giunzioni sono in genere comprese tra i 5 e i 10 volt.
Per controllare l'utilizzabilità come diodo zener di una giunzione base-emettitore sopravvissuta si potrà utilizzare lo « zener-tester » già descritto su queste pagine (*) o, più semplicemente, il circuito di figura 1.

(*) **« Semplicissimo zener-tester »**
*cq elettronica* gennaio 1968, pagine 54-56

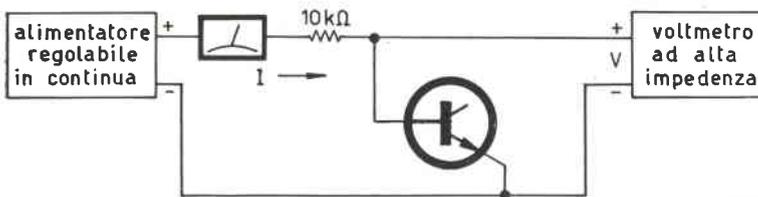



**figura 1**

**Rilievo della curva caratteristica di una giunzione zener.**

figura 2

**Alimentatore stabilizzato ultrasemplice a diodo zener**



Aumentando la tensione dell'alimentatore regolabile, a partire da zero, si noterà che fino a un certo valore la tensione letta dal voltmetro cresce anch'essa, ma che poi tende a crescere molto meno, mentre la corrente I inizia a crescere a sua volta.
Col circuito di figura 1 (eventualmente portando a valori più bassi la resistenza di protezione da 10 kΩ) è possibile ricavare la curva caratteristica del diodo zener così ottenuto, in modo da poter progettare adeguatamente il circuito d'impiego.
La determinazione della corrente massima si può fare dividendo la potenza dissipabile nell'ex-transistore per la tensione di zener.
Dal punto di vista dell'applicazione del diodo zener nel classico circuito di figura 2, l'unico componente da calcolare è la resistenza di caduta R e si può procedere come segue.
Dalla curva caratteristica del diodo zener, in base sia alla massima corrente che il diodo può sopportare, sia alla massima variazione $\Delta V_Z$ che si vuole ammettere per la tensione d'uscita $V_Z$ del regolatore, si determinano i due valori $I_{Z\,max}$ e $I_{Z\,min}$ relativi alla corrente massima e minima nel diodo.
Noti inoltre i valori massimo e minimo $V_{S\,max}$ e $V_{S\,min}$ della tensione non stabilizzata e i valori massimo e minimo $I_{L\,max}$ e $I_{L\,min}$ della corrente assorbita dal carico si considerano i due casi estremi di operazione del circuito.
Il primo caso è quello in cui la tensione non stabilizzata è minima e il carico assorbe la massima corrente, sicché lo zener rischia di restare a secco e quindi di non esercitare più la sua funzione stabilizzatrice.

In questo caso si ha perciò la condizione

$$(1) \qquad \frac{V_{S\,min} - V_Z}{R} = I_{L\,max} + I_Z \geq I_{L\,max} + I_{Z\,min}$$

Il secondo caso è invece quello in cui la tensione non stabilizzata è massima mentre la corrente assorbita dal carico è minima, sicché si corre il rischio che lo zener sia percorso da una corrente eccessiva.

In questo caso si ha allora la condizione

$$(2) \qquad \frac{V_{S\,max} - V_Z}{R} = I_{L\,min} + I_Z \leq I_{L\,min} + I_{Z\,max}$$

La resistenza R deve soddisfare tutte e due le condizioni precedenti e perciò il suo valore deve essere compreso nell'intervallo

$$(3) \qquad \frac{V_{S\,min} - V_Z}{I_{L\,max} + I_{Z\,min}} \geq R \geq \frac{V_{S\,max} - V_Z}{I_{L\,min} + I_{Z\,max}}$$

ma è meglio che sia fatta il più vicino possibile al valore massimo perché tanto maggiore è R, tanto maggiore è la riduzione del ripple o ronzio ovvero anche residuo di alternata.

### Utilizzazione come varicap

Una caratteristica interessante delle giunzioni PN è la capacità misurabile ai loro capi, quando esse siano polarizzate inversamente.
In realtà c'è una capacità anche in condizioni di polarizzazione diretta, ma è misurabile più difficilmente, oltre ad essere assai meno utile, perché, in questa condizione, c'è una resistenza di basso valore (la resistenza diretta della giunzione)in parallelo ad essa.
Questa proprietà è resa particolarmente interessante dal fatto che la capacità varia al variare della tensione continua di polarizzazione.

Si può così variare l'accordo di un circuito risonante per via elettrica in modo molto semplice ed esistono sul mercato, anche se spesso a prezzi un pò eccessivi, dei diodi che sono stati ottimizzati sotto questo punto di vista e che vanno sotto il nome di *varicap*, epicap e simili.
Si riesce a far variare la capacità di un fattore 20 variando la tensione inversa tra 2 e 10 volt, con un Q di 300.
Ma anche una giunzione al silicio di buona qualità può essere impiegata abbastanza bene in questa applicazione, per cui si prestano particolarmente le giunzioni base-collettore di transistori al silicio.
La giunzione sopravvissuta potrà essere inserita nel circuito di figura 3 allo scopo di misurare l'andamento della frequenza di risonanza del circuito in funzione della tensione di polarizzazione (rilevabile per esempio con un grid-dip-meter), da cui ricavare l'andamento della capacità in funzione della stessa grandezza.
Una idea della variazione di capacità ottenibile si può avere anche senza effettuare delle misure, consultando semplicemente le caratteristiche dell'ex-transistore in questione per ciò che concerne il parametro $C_{bc}$ o $C_{ob}$; quasi sempre c'è almeno un fattore 3 per la variazione di capacità.
Naturalmente questa proprietà, oltre che in circuiti a sintonia variabile elettricamente, si può utilmente sfruttare anche in circuiti modulatori di frequenza.
In questo caso il segnale modulante a bassa frequenza viene inviato al diodo tramite la solita resistenza di polarizzazione, il quale è inserito nel circuito di accordo di un oscillatore.
Per avere una buona linearità di funzionamento è bene scegliere un tratto abbastanza lineare della curva capacità/polarizzazione del diodo.

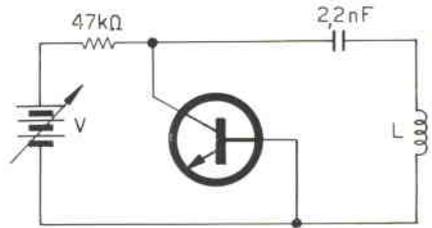



**figura 3**

**Rilievo della caratteristica capacità/tensione di una giunzione al silicio sopravvissuta.**

## Utilizzazione come rettificatori

Questo tipo di utilizzazione delle giunzioni residuate è certamente il meno brillante e affascinante, tuttavia non mancherà di riservare piacevoli sorprese.
In questa applicazione i parametri più importanti sono, grosso modo, tre.
Prima di tutto c'è la tensione inversa massima che il diodo è in grado di sopportare e che definisce, utilizzando opportuni margini di sicurezza, il valore della tensione alternata che può essere applicata al diodo per la *rettificazione*.
Quando si compra un diodo di un certo tipo, trovare il valore della tensione massima inversa è relativamente semplice: basta consultare un catalogo di semiconduttori o, più semplicemente, il foglio tecnico relativo a quel particolare dispositivo.
Quando invece si vuole utilizzare una giunzione residuata le cose non sono così semplici e la cosa migliore da fare consiste nel misurare qualche punto della caratteristica inversa del diodo, con un circuito del tipo di quello descritto in figura 1.
A questo punto si possono avere due possibilità e cioè ottenere una caratteristica inversa di tipo « sharp » (netta), come in figura 4, oppure di tipo « soft » (arrotondata), come in figura 5.

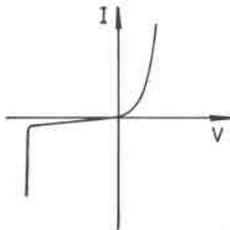



**figura 4**
**Diodo con caratteristica inversa di tipo netto.**

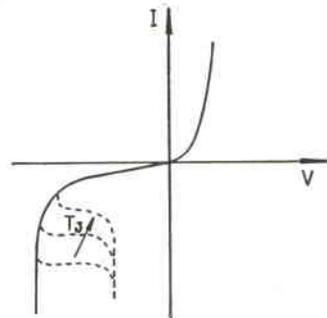



**figura 5**

**Diodo con caratteristica inversa di tipo arrotondato, (sono presenti effetti di breakdown termico: curve tratteggiate).**

Nel primo caso basta fare riferimento alla tensione del ginocchio, nel secondo caso invece è necessario fare una scelta, per esempio in base a considerazioni sulla dissipazione inversa del diodo.
Nota la potenza massima dissipabile nel diodo, si fisserà una frazione di questa (per esempio la metà) per la dissipazione inversa e la tensione massima inversa del diodo in esame sarà univocamente determinata dalla intersezione tra la curva caratteristica e l'iperbole relativa alla potenza prescelta.
In termini meno « iperbolici » basterà guardare la caratteristica inversa della giunzione. La potenza dissipata in ogni punto di tale caratteristica è dato molto semplicemente dal prodotto tra la tensione e la corrente relative a quel punto. Procedendo dall'origine verso tensioni inverse crescenti, la potenza aumenta sempre, e a un certo punto si troverà il valore che si è detto prima: la tensione inversa relativa a quel punto è proprio la tensione massima inversa che si andava cercando.
Certe giunzioni presentano effetti di breakdown termico; cioè quando se ne visualizza la curva all'oscilloscopio sembrano piuttosto buoni (alta tensione inversa) e quando invece se ne ricava la curva staticamente sono assai peggiori. Questo effetto è dovuto a deformazioni della caratteristica inversa in funzione della temperatura della giunzione $T_J$ come è mostrato dalle caratteristiche tratteggiate di figura 5.
Un altro parametro importante è la corrente che può essere raddrizzata dal diodo: la si può determinare grossolanamente in base alla potenza dissipabile nell'ex-transistore, dividendo tale potenza per la caduta diretta (tensione in condizioni di conduzione).
Ma il parametro più importante è forse proprio la caduta diretta. Se consideriamo il più semplice tipo di circuito raddrizzatore, il raddrizzatore a semionda rappresentato in figura 6, si ha che la tensione di uscita $V_U$ è data dalla espressione

**figura 6**

**Circuito rettificatore a una semionda.**

$$V_U \backsim \frac{\sqrt{2}\, V_I - V_D}{1 + I_U / 4 \sqrt{2}\, f\, C\, V_I} \qquad (4)$$

in cui $I_U$ è la corrente continua, $V_I$ è la tensione alternata d'ingresso (misurata in volt efficaci), f è la frequenza dell'alternata e C la capacità del filtro, mentre $V_D$ è la caduta di tensione ai capi del diodo durante la fase di conduzione.
Specialmente nei circuiti a tensione d'uscita molto bassa, l'effetto di $V_D$ può essere piuttosto importante e tale fattore diventa determinante nella scelta del raddrizzatore.
La tensione $V_D$, in un diodo che si trovi a condurre una corrente I non tanto piccola, è data dalla somma di due termini, il primo relativo alla caduta nel diodo ideale a caratteristica esponenziale, il secondo alla caduta ohmica nelle resistenze interne parassite che si trovano in serie al diodo.

Si ha cioè

$$V_D = V_T \log_n (I/I_o + 1) + R_S I \qquad (5)$$

ove $V_T$ vale circa 26 mV (a temperatura ambiente) e $I_o$ è la corrente inversa del diodo (escluse le componenti ohmiche), mentre $R_S$ è la resistenza serie parassita di cui si è detto.
Il primo termine dipende praticamente solo dall'essere il diodo al silicio oppure al germanio e vale nel primo caso 0,15 ÷ 0,25 volt, nel secondo 0,5÷0,8 volt.
Il secondo termine dipende molto dalla tecnologia con cui la giunzione è stata realizzata, oltre che, naturalmente, dalla corrente che la percorre.
E' proprio dal punto di vista di questo parametro che le giunzioni di recupero possono dimostrarsi assai utili, perché spesso presentano una caduta $V_D$ particolarmente bassa.

Buoni raddrizzatori di potenza al germanio, e quindi con basse cadute sia intrinseche che ohmiche, sono disponibili assai difficilmente e d'altra parte i raddrizzatori al silicio possono presentare cadute eccessive. In questa applicazione si possono usare con risultati veramente ottimi gli ASZ18, o meglio le giunzioni base collettore di questi, sopravvisute alla rottura dei transistori.
Tutti i transistori di potenza al germanio dei quali sia sopravvissuta la giunzione base-collettore sono utilizzabili con successo.
Ma si possono utilizzare assai bene anche molti dei vecchi transistori a lega del tipo OC72, OC74, 2G398 e similari.

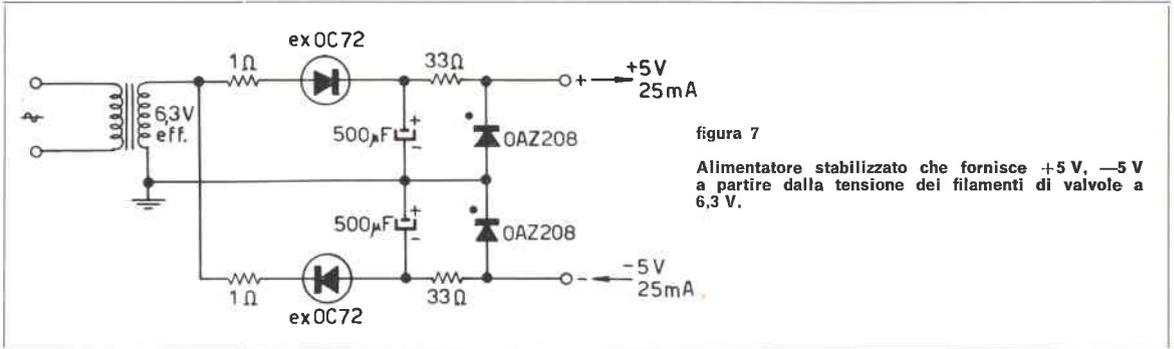



**figura 7**

**Alimentatore stabilizzato che fornisce +5 V, —5 V a partire dalla tensione dei filamenti di valvole a 6,3 V.**

In figura 7 è dato lo schema di un alimentatore a 6,3 volt, previsto per alimentare, a partire dalla tensione dei filamenti delle valvole di un oscilloscopio, alcuni circuiti a transistori realizzati per il comando dell'asse tempi del suddetto.
Il consumo di corrente non era molto elevato sicché inizialmente si pensò all'uso di diodi al germanio OA85, 1N27 e similari, ma con risultati assai modesti; in seguito invece si usarono giunzioni residuate di OC72 con risultati molto buoni.

# Piccolo alimentatore stabilizzato

di **Enrico Bagnoli**

Cari radioappassionati,

presento alla vostra attenzione il progetto di un alimentatore stabilizzato a transistori con una tensione di uscita di **24 V** e una corrente massima di **1,5 A.** Sono certo che vi interesserà e ve lo descrivo senza indugi. Il funzionamento è basato sul principio del transistore serie. Fra le tensioni $V_{EM}$, $V_{BM}$, $V_{EB}$ (figura 1) intercorre una relazione di questo tipo $V_{EB}+V_{BM}=V_{EM}$; se $V_{EB}=-V_{BE}$ si ottiene $V_{BE}=V_{BM}-V_{EM}$. Tutte le volte che vi è una variazione di corrente nella resistenza di carico, in corrispondenza vi è un cambiamento per la $V_{EM}$ che si discosta dalla tensione di riferimento $V_{BM}$. La tensione $V_{BE}$ di conseguenza aumenta o diminuisce, provocando una variazione della resistenza interna emettitore-collettore del transistore serie nel verso in cui la variazione di $V_{EM}$ tende a essere compensata.

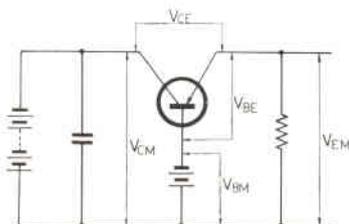



**figura 1**

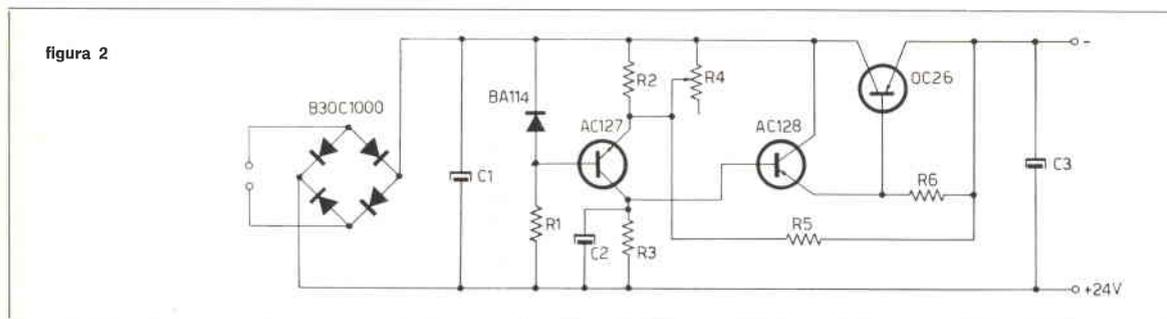



**figura 2**

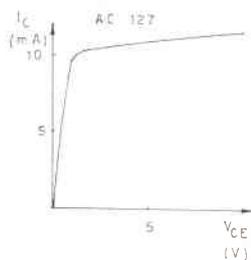



**figura 3**

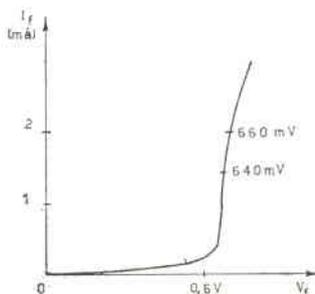
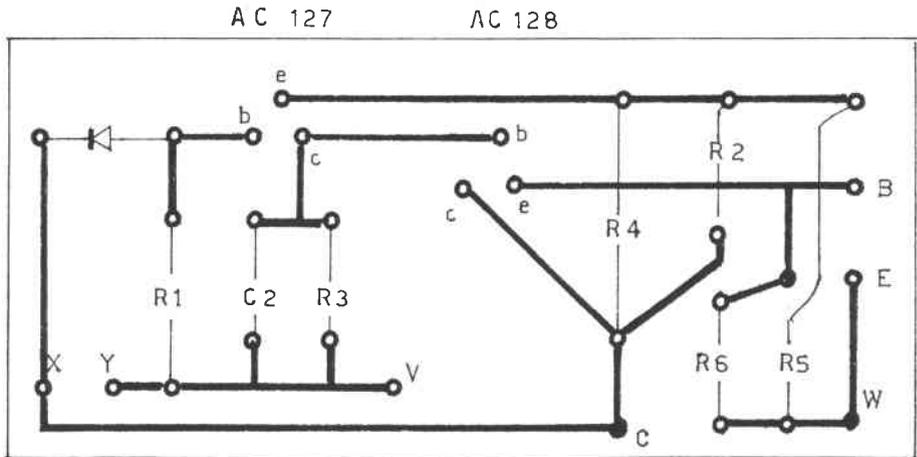



**figura 4**

Nell'alimentatore di figura 2 il transistore stabilizzatore è l'OC26 alla cui base però è stato posto uno stadio amplificatore con un AC128 per caricare meno la sorgente di riferimento. Quest'ultima è costituita dal circuito relativo al transistore AC127. Precisamente la tensione di riferimento viene prelevata ai capi della resistenza $R_3$ (2,2 kΩ) facendovi passare una corrente di 10,5 mA, con la regolazione del reostato $R_4$. Dalla figura 3 si può osservare come, per questo valore, la corrente di collettore dell'AC127 resta praticamente costante rispetto alle variazioni della $V_{CE}$, purché la tensione base-emettitore o la corrente di base rimanga costante. Questa condizione viene assicurata utilizzando un BA114. Dalla caratteristica di funzionamento del diodo si può vedere come per una variazione di corrente da 1,5 mA a 2 mA la variazione $\triangle V_F$ è di 20 mV (figura 4). Per il ponte raddrizzatore si è usato un B30C1000 al selenio per un consumo inferiore a 1 A; se il consumo è maggiore se ne può collegare un altro in parallelo. Si tenga conto che la massima corrente che può erogare l'alimentatore si aggira su 1,5 A. Per il trasformatore si può usare un qualsiasi tipo, purché fornisca una tensione di 24÷25 volt; la sua potenza deve essere sui 30 VA per assicurare un funzionamento stabile.

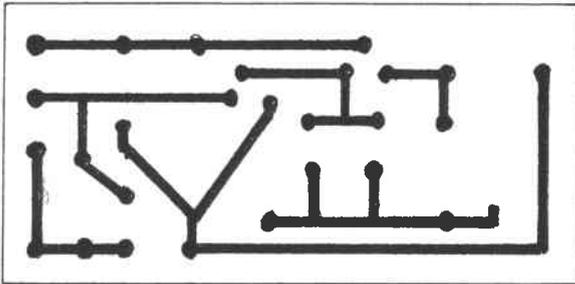
Il transistore OC26 è stato montato su una piastra di alluminio di 70 cm² con spessore minimo di 1 mm. I due transistori AC127, AC128 vengono montati insieme su una piastrina di 15 cm² (spessore $\geq 1$ mm).
L'unica regolazione da effettuare è quella del potenziometro $R_4$; tenendo l'alimentatore collegato al carico, si regola $R_4$ fino a ottenere una tensione di alimentazione di 24 V. Si tenga presente che per il principio stesso su cui è basato l'alimentatore è meglio non usarlo senza un carico di utilizzazione.

**figura 5**

**transistori usati: AC127; AC128; OC26 (o AD140)**

**$R_1$ 15 kΩ ½ W**
**$R_2$ 82 Ω ½ W**
**$R_3$ 2,2 kΩ 2 W**
**$R_4$ potenziometro semifisso 300 Ω (GBC DP/280 ex D/161)**
**$R_5$ 10 kΩ ½ W**
**$R_6$ 82 Ω 1 W**

**$C_1$ 1000 µF, 50 $V_L$**
**$C_2$ 200 µF, 25 $V_L$**
**$C_3$ 1000 µF, 50 $V_L$**

**figura 6**

**basetta circuito stampato (al naturale)**

In figura 6 è disegnato il circuito stampato; in figura 5 la piastrina è vista, leggermente ingrandita, in trasparenza, dal lato, cioè, dei componenti. Il condensatore $C_2$ e il resistore $R_3$, essendo piuttosto grandi, vanno montati verticalmente, gli altri componenti sono montati orizzontalmente.

# Consulenza

★ Preghiamo tutti coloro che indirizzano consulenza alla nostra Redazione di voler cortesemente scrivere a macchina (quando possibile) e comunque in forma chiara e succinta.
Inoltre si specifica che **non deve essere inoltrata alcuna somma di denaro per la consulenza:** le eventuali spese da affrontare vengono preventivamente comunicate al Lettore e quindi concordate.
Tutte le risposte pubblicate sono state già inoltrate direttamente ai singoli interessati (salvo omissione di indirizzo). Dalla massa di richieste di consulenza evase, la Redazione estrae e pubblica ogni mese quelle ritenute di interesse generale. Seguendo questa procedura, chi ha inoltrato la richiesta riceve la risposta a casa, il più rapidamente possibile; tutti gli altri Lettori possono godere, un po' di tempo dopo, delle medesime informazioni o esperienze. ★

Signor **Paolo Gramigna**
via Mascarella, 102 - Bologna

Mi permettete qualche commento, da vecchissimo lettore? Io li faccio, e voi vedete, se trovate il tempo, di ponderarli un pochino. Ottima cosa, la pagina dei Pierini, da un poco di tempo eravate andati un po' su come livello, dimenticando coloro, che, come me, hanno appreso le prime nozioni di elettronica dalle vostre righe. Io la amplierei, se fossi in voi; avete già pubblicato corsi di elettronica, ma penso che qualche nozione basilare, se spiegata in modo chiarissimo ed esemplificato, con poche formule e molti esempi, attirerebbe i principianti come mosche. Ad esempio, molto spesso si legge che in un montaggio « si può sostituire il tal transistor con il tal altro a patto di aggiustare un po' i valori delle resistenze » ma a quanto ne so, *nessun* principiante, o anche esperto costruttore di apparati trasmittenti, ma non progettista degli stessi, riesce facilmente a imbroccare la formula adatta per ricavare le resistenze dal prontuario, che dà $V_{CB}$, $I_c$, ecc. ecc.

Altro appuntino: capita che pubblichiate stupende realizzazioni di rara perfezione costruttiva, che non hanno interesse realmente generale; su mille lettori, infatti, 990 sono interessati a cosette di pronto impiego, tipo radiocomandi, radiotelefoni di *sicuro* affidamento (e questi sono mosche bianche a pallini blu), semplici strumenti per attrezzare il loro laboratorio; e questi dovreste pubblicare, corredati di tutti i dati costruttivi, compreso il numero di catalogo delle parti, il nome del rivenditore e perfino il piano di foratura del telaio; penso sia inutile, invece, dedicare tante pagine a un ricetrasmettitore chiaramente derivato da un modello esistente in commercio, e difficilmente realizzabile dal lettore.

Una proposta: perché non progettate (e pubblicate) un mini-oscillografo, uno strumentino poco costoso adatto a cercare (qualitativamente, non pretendo di effettuare misure) quelle distorsioni, quegli inneschi, quelle cose strane che non si riesce mai ad individuare?

Penso che molti vorrebbero avere nel loro laboratorio un oscillografo in sedicesimo, a patto di non spendere troppo!
Per finire, una domanda, l'unica forse a cui vorrei una risposta: come deve fare il malaugurato costruttore di una coppia di radiotelefoni un po' più che giocattoli, per essere autorizzato ad usarli senza vederseli sequestrare dal primo carabiniere che passa? Ci sono delle norme precise a cui attenersi?
Fine dello sproloquio. Se vorrete esser tanto gentili da rispondermi, sopra c'è il mio indirizzo.

*Le rispondiamo con piacere, anche se con un po' di ritardo.*
*Romeo, ZZM, sta sicuramente leggendo le sue osservazioni e i suoi desideri e sarà certo lieto di accontentarla.*
*Per il resto: abbia fede nel programma ESPADA; infine, per i suoi problemi « trasmissivi » c'è la nuova rubrica « CQ... CQ... dalla I1SHF »: scriva, e vedrà che anche Rolando sarà lieto di risponderle con ampi dettagli. Non rimpiangerà la lunga amicizia con noi, sia certo!*

sig. **Matteo de Pascale**
via Clivo Rutario 48
Roma

Gentile ing. Arias,

le scrivo a nome di un gruppo di amici che come il sottoscritto accettano di provare qualche schema fra i tanti che vengono pubblicati su riviste specializzate o che si definiscono tali.
Mi rivolgo a lei nella speranza che ci voglia dare una mano nel risolvere il quesito che le sottopongo e che fino ad oggi ci ha fatto spendere un mucchio di quattrini, a noi, poveri studentelli...
Dunque: sul volume « XY » di Caio Sempronio (che lo possino...) è stato pubblicato uno schema di radiotelefono «AAA», della potenza di oltre 5 watt (sig...) che secondo l'intenzione del progettista dovrebbe permettere collegamenti di circa 30 km!
Comprati tutti i componenti per la parte oscillatrice e la parte amplificatrice AF, e anche i componenti per il converter sui 28 MHz, abbiamo effettuato il montaggio rigoroso secondo lo schema che le allego.
Ora, premesso che non ci sono stati errori di cablaggio, che sono state condotte tutte le prove consigliate nel suddetto manuale con l'ausilio di un ottimo tester e del misuratore di campo, siamo giunti alla conclusione che lo schema consigliato era del tutto inefficace.

Ed ecco lo scopo di questa lettera: le chiadiamo se gentilmente può venirci in aiuto indicandoci:

1) se vi sia qualche errore nello schema elettrico.

2) eventuali modifiche circuitali per ottenere dalla parte AF quella potenza richiesta.

3) su quale rivista SERIA e in quale numero è apparso un progetto di radiotelefono portatile a transistor della potenza su menzionata, che sia quarzato per i 27 MHz e che possibilmente compaiano i transistor AF 2N708, 2N1711; capirà, con quello che ci abbiamo speso!

Penso che se lei è a conoscenza del solo schema del TX, sia sufficiente, perché in ricezione adoperiamo un ricevitore supereterodina per onde medie + un converter sui 27.
L'apparecchiatura ci serve poiché siamo appassionati di aereomodelli e contiamo di comandare un idrovolante a 10 canali facendo uso degli appositi filtri a BF.
Preciso che non abbiamo pensato opportuno disturbare la redazione della rivista, essendo questo un problema del tutto personale e che quindi, giustamente, non ci avrebbero dato una risposta.

Concludo questa lettera pregandola di risponderci al più presto e nel ringraziarla anche a nome dei miei amici di sventura (!) la saluto e le faccio i più sinceri complimenti per la sua ottima rubrica.

*Caro signor de Pascale,*

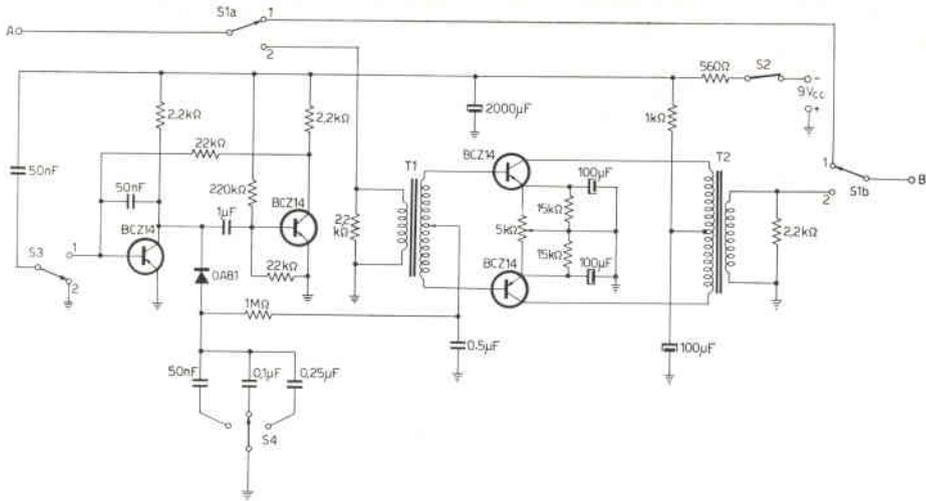
*mi spiace sinceramente dell'incidente occorso a Lei e ai suoi amici ma, pur essendo non incline a criticare gli altri, è necessario dire che non poteva finire diversamente.*

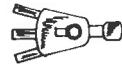
*Scusatemi anche se vi ho fatto aspettare una risposta, ma ho avuto una montagna di cose da fare e ho voluto anche consultarmi con l'amico Terenzi per avere un suo parere.*

*Siamo ambedue d'accordo nel riscontrare un ingenuo ottimismo specie nello stadio RF, che è un po' debolino per tirar fuori 5 watt; come è possibile, in ogni caso dare consigli precisi circa la realizzazione di uno schema che non si è progettato e costruito e quindi che non si conosce sufficientemente nei suoi punti critici?*

*Ho passato il vostro appello ai nostri valenti Collaboratori e sono certo che qualcuno di essi potrà accontentarvi. Per parte mia, mosso a compassione dalla vostra delusione, le ho spedito un piccolo « incoraggiamento » costituito da due ASZ11, due 2N914, due diodi rivelatori e cinque microcondensatori (valori vari).*

*Non tutte le riviste provocano... sventure, come vede; qualcuno incoraggia anche i suoi lettori. Salve ragazzi e state di buon animo: quei soldi non sono stati mal spesi: vi sono serviti per pagare una esperienza, e ora sapete di chi potete fidarvi.*

Riceviamo dal « chitarriere » **G. A. Prizzi:**

*Lo schema in oggetto appartiene a una consulenza de « Il chitarriere »; si tratta di uno STOP, ovvero di un circuito monostabile che entra in funzione per un tempo T dipendente da C e comandato dalla nota generata dalla chitarra. Tale tempo è quello nel quale l'amplificatore viene sbloccato e lascia passare la nota. E' molto utile e sicuro: è usato su più modelli di organo elettronico per ottenere l'effetto descritto.*

*In A entra la nota — se possibile dalla chitarra a mezzo di un preamplificatore: da B esce. Il tasto $S_1$ introduce l'effetto, $S_3$ comanda lo stoppaggio, $S_4$ determina il tempo.*

# Alcuni voltmetri elettronici

dottor **Luciano Dondi**

Crediamo sia cosa utile intercalare alle numerose realizzazioni tipicamente pratiche anche qualche nota sugli strumenti di misura specie se questi sono di notevole interesse attuale e di relativamente facile costruzione come i voltmetri elettronici. Il voltmetro elettronico presenta il suo massimo interesse per il fatto di avere, rispetto al voltmetro convenzionale, alcune peculiari caratteristiche. Una delle più importanti è quella di potere effettuare misure senza alterare minimamente le condizioni di funzionamento di un circuito. Questa possibilità gli proviene dal fatto di necessitare per il suo funzionamento di una estremamente piccola quantità di energia in quanto possiede, all'interno, un circuito alimentato da una sorgente di energia completamente autonoma. Nel caso specifico può trattarsi di un alimentatore dalla rete luce o di pile a seconda che si tratti di voltmetri elettronici costruiti utilizzando valvole o transistor.
Questi strumenti sono utilissimi per misurare la tensione ai capi di un circuito nel quale scorre una corrente piccolissima (dell'ordine di microampere), per misurare una differenza di potenziale statico, la tensione di polarizzazione della griglia di una valvola o quella del gate dei più attuali transistor a effetto di campo (FET) o quella di un qualsiasi diodo che sia polarizzato inversamente.
Tra gli altri usi del voltmetro elettronico ricordiamo ancora la misura dell'amplificazione di amplificatori AF e BF, la misura dell'amplificazione totale in radioricevitori, il controllo della caratteristica di frequenza di dispositivi elettroacustici (microfoni, altoparlanti ecc.); il controllo della caratteristica di frequenza di trasformatori BF ecc. Sovente i voltmetri elettronici posseggono scale di misura anche basse (100 mV, 0,5 V) che sono assai utili per constatare l'esatta polarizzazione dei diodi tunnel.
Un altro motivo di interesse deriva ai voltmetri elettronici per il fatto di avere una elevata resistenza di ingresso, generalmente uguale per tutte le portate, che può raggiungere in esemplari di alto pregio anche i 100 megaohm ma che nei tipi più diffusi si aggira sui 10 ÷ 20 megaohm. Parte di questa resistenza (e questo è un altro elemento importante) è situata alla estremità del puntale per cui il circuito su cui vengono effettuate le misure non viene ad essere toccato che dal pezzetto di metallo del puntale poiché subito dietro ad esso vi è una resistenza di valore altissimo che isola, per così dire, il circuito sotto esame dallo strumento di misura.
Per la misura delle tensioni alternate viene normalmente impiegato un sistema di rettificazione a diodi (a vuoto o allo stato solido) con il quale è possibile misurare le correnti alternate con linearità fino a 2 MHz mentre sono possibili letture indicative fino e oltre 100 MHz.
La tensione rettificata da detto sistema è proporzionale all'ampiezza del picco dell'onda alternata piuttosto che al suo valore efficace. Può accadere allora che invertendo i puntali si abbiano letture differenti perché si è in presenza di una onda complessa con ampiezze differenti. Questo fenomeno può essere sfruttato per constatare che un'onda non è simmetrica. In alcune misure, come negli amplificatori audio, una misura del picco è più utile di quella del valore medio poiché le capacità dell'amplificatore sono basate appunto sulle ampiezze di picco. Tuttavia in fase di taratura la calibrazione della scala è basata sul valore efficace dell'onda sinusoidale con lo scopo di usare una unica scala sia per le letture in cc che in ca. Per conoscere il valore di picco basterà moltiplicare per 1,41 il valore della tensione efficace (per 2,82 per il picco - picco).
Una scala particolare con opportune correzioni sarebbe necessaria per le misure al di sotto di 3 V ma si è constatato che l'errore introdotto dalla non linearità dei diodi nel primo tratto della loro curva caratteristica è abbastanza tollerabile. Inoltre la tensione applicata non potrà essere superiore a quella per la quale i diodi sono costruiti a meno di non introdurre un partitore resistivo sull'ingresso in modo da non fare pervenire su questi componenti una tensione superiore alle loro possibilità. In due circuiti a FET che andremo a descrivere più oltre è presente un partitore sull'ingresso della corrente alternata per cui in pratica è possibile utilizzare il voltmetro in tutte le sue portate anche in ca.
Il voltmetro elettronico presenta, come tutti gli strumenti, anche degli svantaggi; uno è quello di necessitare di una sorgente di alimentazione che nel caso di valvole sarà costituita da un trasformatore con relativo circuito di rettificazione: ciò porta a un maggiore ingombro e peso. L'inconveniente è ridotto con i transistor a effetto di campo per la possibilità di usare pile che, per il bassissimo consumo, possono anche essere di piccole dimensioni.
Data la sua sensibilità il circuito può, in vicinanza di un trasmettitore, captare energia a radiofrequenza e deve essere quindi schermato montandolo in cassetta metallica, e avere un filo del puntale, collegato al circuito dello strumento, schermato, mentre l'altro che è attaccato all'involucro metallico (massa dello strumento) sarà di tipo normale. Questo accorgimento richiede che, per effettuare letture di tensioni negative invece di invertire semplicemente i puntali, sia necessario invertire all'interno le connessioni in modo che sia sempre il positivo che pervenga al gate del FET o alla griglia della valvola.
Il voltmetro elettronico necessita infine di un azzeramento da effettuarsi ogni qualvolta lo si usa e questo limita in un certo senso la sensibilità di questo tipo di strumento.
In questa nota vogliamo presentarvi alcuni tipi di voltmetri elettronici in diverse versioni, a valvole e a transistor. Nel secondo caso sono stati usati, come si è detto, dei transistor unipolari, a effetto di campo (FET) in quanto essi presentano, al contrario dei transistor convenzionali, una resistenza di ingresso tra gate e source estremamente alta. Alcuni tipi inoltre presentano un guadagno (transconduttanza) particolarmente elevato e danno quindi la possibilità di effettuare misure di tensioni molto basse fino a un fondo scala di 100 mV, nei circuiti più semplici. Quattro delle cinque versioni qui presentate non sono il frutto di una raccolta bibliografica ma sono state realmente realizzate e sperimentate; quella di figura 6 è stata descritta da Vito Rogianti nel n. 6 di C.D. 1966.
Sono stati sempre impiegati dei FET di tipo economico e senza alcuna scelta eppure i risultati sono stati in ogni caso ottimi. I tipi usati sono il 2N3819 della Texas Instruments, al silicio, a canale N, il V148 e il 2N2386 della Siliconix, pure al silicio ma a canale P (cioè con connessione del drain al polo negativo) (1). Le connessioni di questi semiconduttori sono disegnate a fianco degli schemi relativi così come nello schema della versione a valvole il numero accanto ad ogni elettrodo è quello del corrispondente piedino dello zoccolo.

---

(1) Il 2N3819 è reperibile presso la ditta Vecchietti, V. Battistelli, 6 Bologna; il 2N2386 e U148 presso la ditta De Mico, V. Manzoni, 31 Milano.

In tutti i circuiti riportati si possono osservare alcuni elementi in comune. Innanzitutto è presente un partitore resistivo composto da più resistenze (2) a seconda del numero delle portate desiderato, denominato in tutti gli schemi con R, seguito da un circuito a ponte in cui uno o due dei rami è rappresentato da una valvola o da uno o due semiconduttori.
Un microamperometro è connesso tra due punti diagonalmente opposti e vi è un potenziometro che variando il proprio valore permette l'azzeramento dello strumento. Come un blocco a parte vi è il sistema raddrizzatore per le misure ca, costituito essenzialmente da due condensatori e da due diodi; esso viene inserito, prima del circuito dianzi descritto per la misura della cc, mediante un commutatore rotante a tre posizioni (cc negativa, cc positiva e ca).
Nello schema di figura 1 è rappresentata la versione a valvole di un voltmetro elettronico (foto 1). Dopo quanto si è detto non sono necessari molti commenti: un doppio triodo 12AU7 è collegato in modo che, con nessuna tensione applicata al primo triodo, una uguale corrente scorre in entrambi i triodi e pertanto i due catodi sono allo stesso potenziale. Poiché il microamperometro è collegato appunto tra i due catodi esso in questa condizione segnerà zero. Per il perfetto bilanciamento delle correnti si agirà sul potenziometro $R_{12}$ con il quale si compenseranno le differenze tra i due triodi e quelle tra i valori nominali e reali delle resistenze. Quando una tensione positiva verrà applicata alla griglia del primo triodo attraverso il partitore resistivo R, la corrente in questo triodo aumenterà, il sistema bilanciato di correnti nei catodi non sarà più tale e il microamperometro darà una lettura proporzionale alla tensione applicata alla griglia del triodo. La sensibilità è regolata da $R_7$ che serve a calibrare lo strumento per la cc. $R_{19}$ e $C_4$ formano un filtro per le eventuali componenti alternate che fossero presenti sull'ingresso.

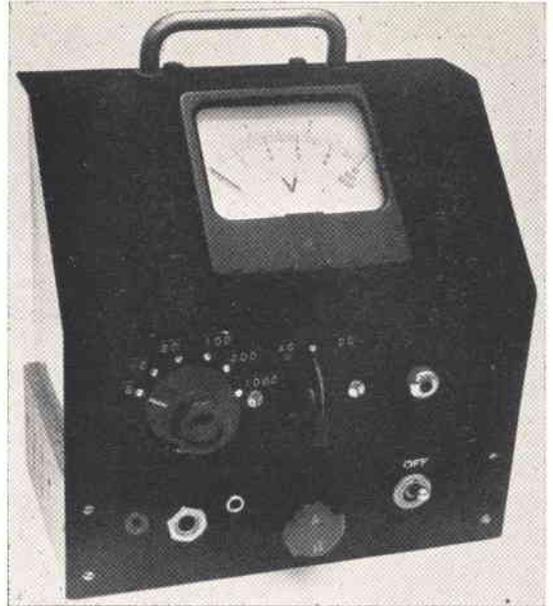
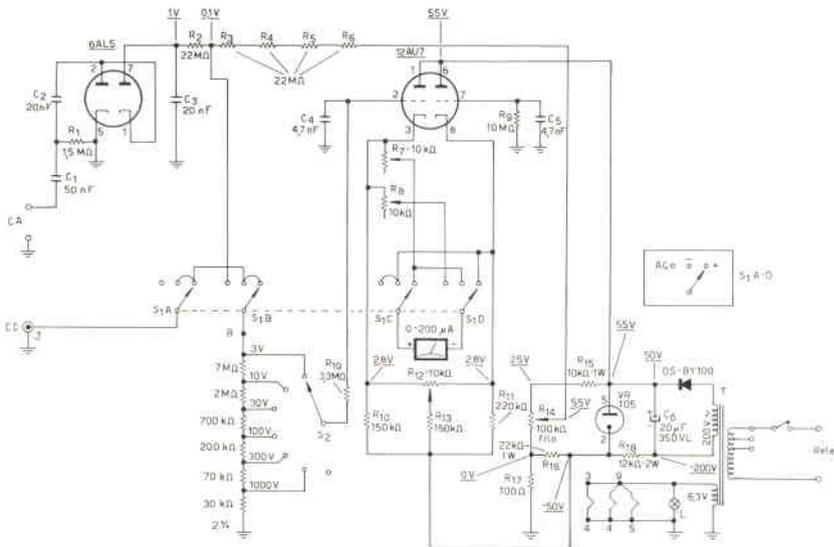



foto 1

Le resistenze del partitore R assommano complessivamente a 10 MΩ che, aggiunti al valore della resistenza sita entro il puntale (1 MΩ), danno 11 MΩ costanti per tutte le scale di misura. In questo montaggio esse sono 3, 10, 30, 100, 300 e 1000 V. La misura delle tensioni alternate si effettua tramite il doppio diodo 6AL5 e i condensatori $C_2$ e $C_3$ montati assieme al tubo come duplicatori-raddrizzatori di entrambe le semionde. L'uscita di questo gruppo è applicata mediante un commutatore, tre posizioni quattro vie, al sistema di misura cc.

(2) Resistenze a strato metallico serie AT, al 2%, ¼ W, della ditta MIAL (Metal Lux) via P. Castaldi, 25 Milano.

**figura 1**

**N.B.: tensioni misurate con voltmetro elettronico.**

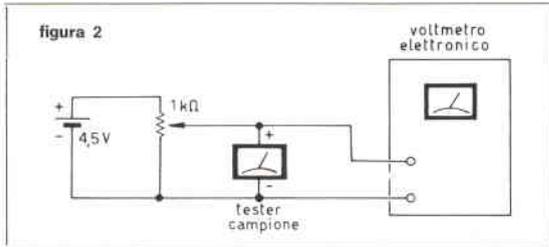
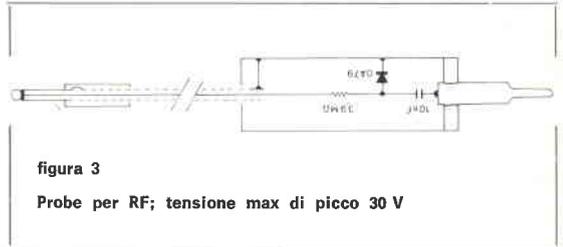
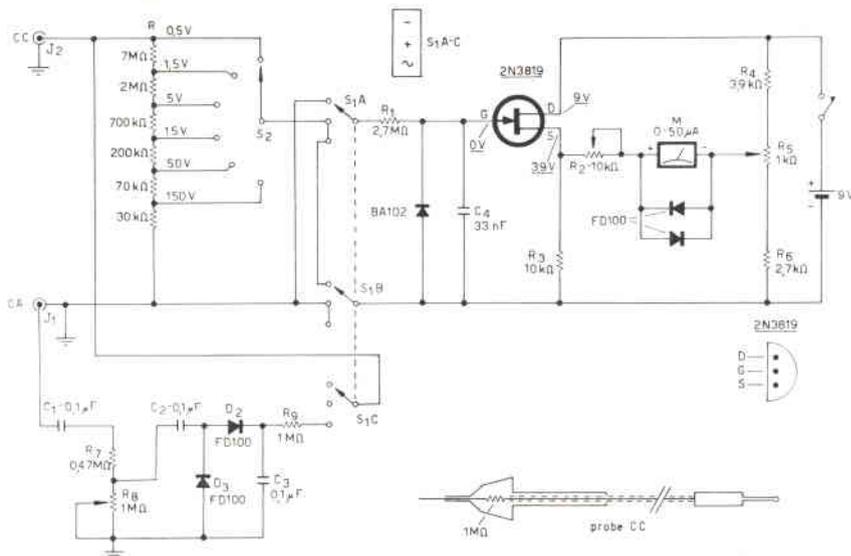
La massima tensione sopportata dalle due sezioni della valvola è di 117 V e quindi non è consigliabile utilizzare il voltmetro ca per tensioni superiori ai 100 V a meno di non prelevare da un partitore la tensione da applicare ai diodi.
Per la messa a punto della parte ca bisogna aver sistemato prima quella cc indi, dopo aver ruotato il commutatore su ca, si ritorna a fare l'azzeramento con $R_{14}$. Non sarà più necessario ripetere questa operazione. La sensibilità e la calibratura si faranno con $R_8$ per confronto con un comune voltmetro.
L'alimentazione è del tutto convenzionale, per raddrizzatore può essere usato un diodo al silicio, un elemento al selenio ecc. La tensione è stabilizzata a 105 V mediante una valvola VR105.
La resistenza $R_{18}$ serve a limitare la corrente in questo tubo a 15÷20 mA; il suo valore dovrà essere trovato sperimentalmente poiché dipende dall'erogazione del trasformatore che si ha a disposizione. Anche l'elettrolitico $C_6$ andrà dimensionato in conformità.
Una volta azzerato lo strumento con $R_{12}$ la calibratura dello strumento avverrà attraverso $R_7$ e si potrà basarla su quella di un qualunque, ma attendibile, voltmetro.
Per la cc prendendo una pila da 4,5 V, un potenziometro da 1000 Ω e connettendo questi componenti assieme a un voltmetro di riferimento come nello schemino di figura 2 sarà possibile effettuare la taratura di una scala; dopo di che se le resistenze del partitore R saranno di buona precisione tutte le altre scale risulteranno esatte.

Analogo sistema si userà per la ca. Al posto della pila si metterà un piccolo trasformatore con uscita di 3÷4 volt. Portato il commutatore su ca si rifarà lo azzeramento con $R_{14}$ e la taratura di una scala con $R_8$.
Il montaggio è del tutto convenzionale, su chassis di alluminio con pannello anteriore inclinato nel tratto occupato dal microamperometro. Gli zoccoli delle tre valvole, il trasformatore, e i tre potenziometri $R_7$, $R_8$, $R_{14}$ sono montati verticalmente sullo chassis. Sul pannello il microamperometro, a sinistra il commutatore del partitore R, al centro quello per l'inversione della polarità delle letture in cc (+ e —) e la ca; al di sotto $R_{12}$ e l'interruttore generale.
Gli accessori sono un filo con banana da una estremità e coccodrillo dall'altra per la connessione dello chassis dello strumento alla massa del circuito sotto misura e un puntale per la cc e uno per la ca. Il primo differisce dal secondo per avere all'interno in prossimità della punta una resistenza da 1 MΩ a cui fa seguito un cavetto schermato di buona qualità che terminerà in una piccola spina coassiale ben isolata. Coassiale sarà la corrispondente presa montata sul pannello.
Per la ca data la bassa sensibilità non è necessario usare un cavetto schermato né è utile mettere una resistenza nel puntale che altererebbe considerevolmente la risposta in frequenza dello strumento.
Per la ca sia presa che spina sono di tipo comune.
Per l'alimentazione è sconsigliabile usare un autotrasformatore.
E' possibile eseguire misure di correnti a radiofrequenza, seppure solo indicative, mediante un adatto probe che può essere costruito seguendo lo schema di figura 3. Il suo montaggio può essere fatto all'interno di uno zoccolo per valvola miniatura e relativo schermo. Si toglieranno tutti i piedini lasciando solo il tubetto metallico centrale al quale si salderà esternamente una punta metallica e all'interno si collegherà al circuito. Un cavetto schermato e relativa spina coassiale completano questo interessante accessorio che può essere utilizzato per tutte le versioni di voltmetri che andremo a descrivere.

**figura 3**

**Probe per RF; tensione max di picco 30 V**

Nella figura 4 è riportato lo schema di un voltmetro elettronico equipaggiato con un transistor ad effetto di campo 2N3819, (foto 2). Come già fatto notare, sostanzialmente si ripetono le soluzioni circuitali già viste sia pure sotto altra forma.
Mediante un commutatore con il quale, come precedentemente, si ha l'inversione della polarità e l'inserimento di un raddrizzatore per la ca, si passa a un circuito a ponte di resistenze in cui una di esse è sostituita dal circuito source-drain di un FET. In un sistema del genere non è difficile, rendendo variabile una delle resistenze, trovare un punto nel quale il potenziale tra due punti opposti sia uguale a zero e quindi l'indice del microamperometro non si muova. Non appena una tensione è applicata tra massa e il gate del FET l'equilibrio è rotto e si ha la possibilità di effettuare delle misure che saranno proporzionali allo sbilanciamento e quindi alla tensione applicata. Da notare il sistema di protezione del FET e del microamperometro. Il primo è protetto sia dalle sovratensioni che dalle erronee inversioni di polarità tramite la resistenza $R_1$ e il diodo BA102. E' stato scelto questo tipo di diodo (varicap) poiché possiede una resistenza interna, quando polarizzato inversamente, estremamente alta (> 100 MΩ) e tale quindi da non far sentire la propria presenza nel circuito.

**Elenco dei principali componenti del circuito di figura 1**

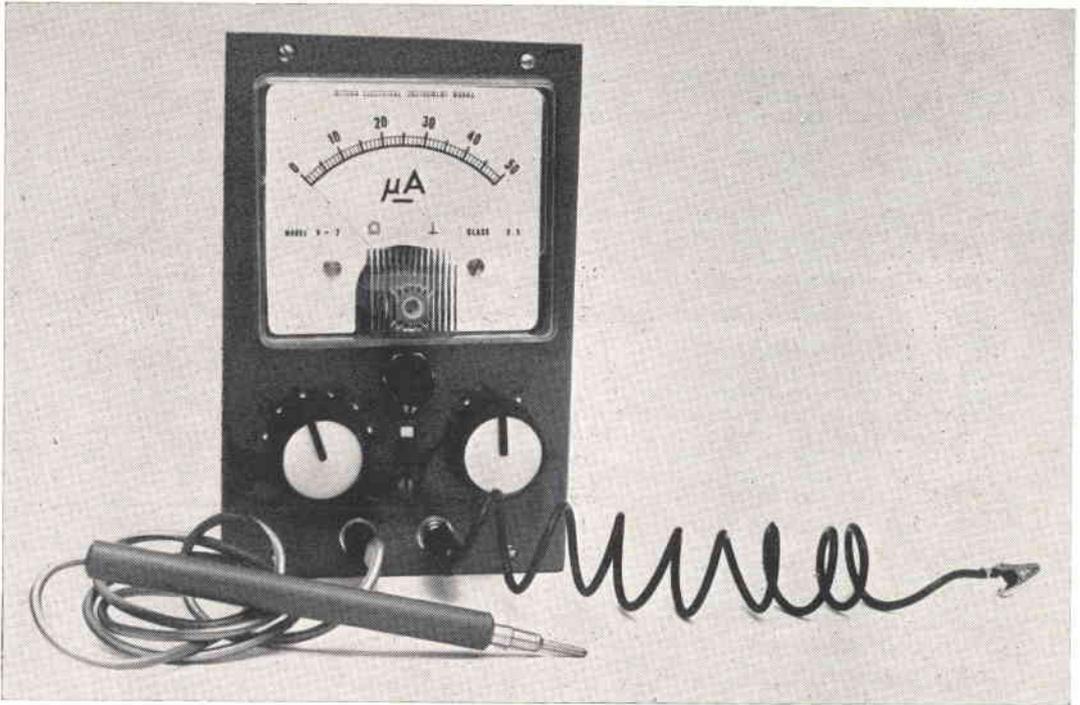
**T trasformatore di alimentazione. Secondari 190÷220 V, 40 mA; 6,3 V, 1 A. (GBC H/184 o H/189-1 e simili).**
**J presa coassiale (GBC G/1539); spina per detta (G/1540)**
**$S_1$ commutatore 4 vie 3 posizioni (GBC G/1005)**
**$S_2$ commutatore 2 vie 6 posizioni (GBC G/1002)**
**$C_1$, $C_2$, $C_3$ condensatori a carta o mylar**
**$C_4$, $C_5$ condensatori ceramici**
**$C_6$ condensatore elettrolitico**
**Tutte le resistenze sono da 0,25 W ad eccezione di quelle segnate diversamente.**
**Ds diodo al silicio o raddrizzatore al selenio per 200 V efficaci**
**M microamperometro 0÷200 μA f.s.**

figura 4

**Elenco dei principali componenti**

**R partitore resistivo composto da resistenze a strato metallico. Vedi nota nel testo. Il valore da 7 MΩ non è reperibile normalmente così come quello da 2 MΩ. Il primo potrà essere sostituito da una normale resistenza da 6,8 MΩ scelta, dopo averne aquistate alcune, in modo che con un altra da 220 kΩ dia il valore di 7 MΩ. Per la resistenza da 2 MΩ si ordineranno due resistenze da 1 MΩ da disporsi in serie.**
**$R_1$, $R_3$, $R_4$, $R_6$, $R_7$, $R_9$ resistenze da 0,25 W.**
**$R_2$, $R_8$ potenziometri trimmer Philips**
**$R_5$ potenziometro 1 kΩ lineare tipo miniatura**
**$J_1$, $J_2$ prese coassiali (GBC G/1539) e spine per dette (G/1540).**
**$S_1$ commutatore tre vie, quattro posizioni tipo miniatura (una posizione non utilizzata).**
**$S_2$ commutatore due vie, sei posizioni, tipo miniatura.**
**M microamperometro giapponese 50 μA f.s.**
**$C_1$, $C_2$, $C_3$, $C_4$ condensatori in plastica Siemens (Mylar) 250 V.**

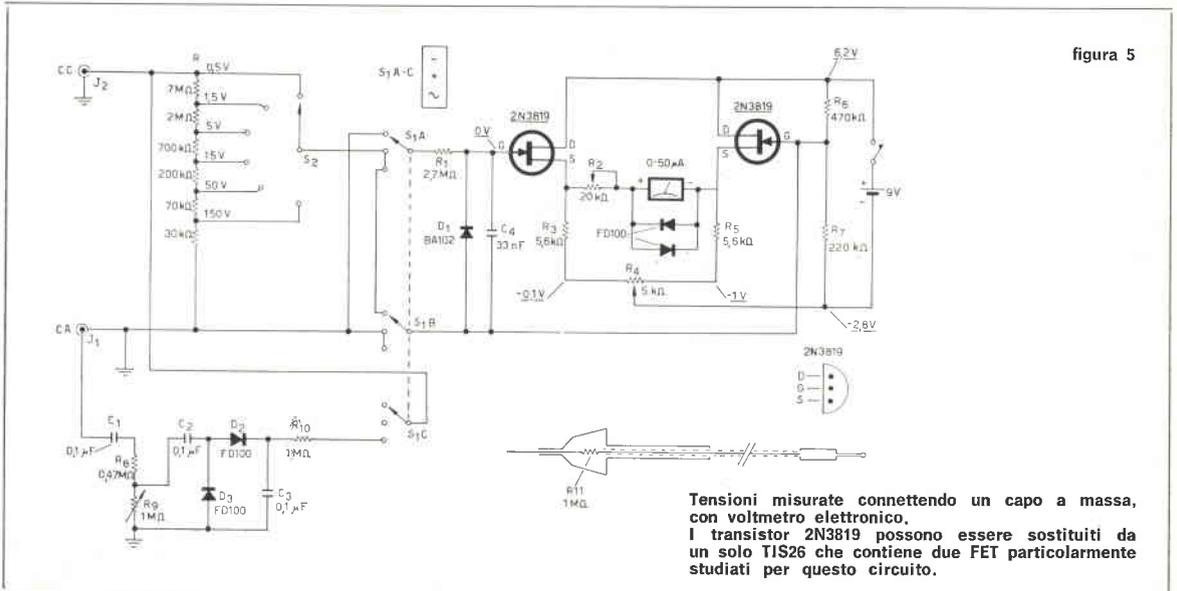
Qualora però per errore venisse invertita la tensione ai puntali, il diodo si troverebbe polarizzato direttamente (catodo collegato al negativo). In questa condizione il diodo conduce già a bassissima tensione e provoca attraverso $R_1$ una considerevole caduta di energia che così non perviene al FET.
In caso invece di un aumento eccessivo della tensione, superiore al valore che si ha tra il source e massa, il diodo gate-source del FET passa in conduzione ma in questo caso la resistenza in serie $R_1$ limita la corrente al punto di non renderla pericolosa per il semiconduttore.
Lo strumento, che in questa versione è da 50 μA e quindi un pò delicato, è protetto a sua volta da due diodi FD100 posti in parallelo ai suoi morsetti uno in senso opposto all'altro in modo da proteggere il microamperometro sia per sovratensioni positive che negative. Tali diodi iniziano a condurre intorno a 100 mV e cioè in corrispondenza del fondo scala del microamperometro. Essendo la loro curva caratteristica molto ripida, un piccolo aumento di tensione oltre questo valore fa aumentare notevolmente la loro conducibilità e quindi realizza uno shunt molto efficace per il microamperometro.
All'infuori delle resistenze del partitore generale R che devono essere al 1 o 2% tutte le altre possono essere di tipo comune in quanto vi è un sistema di azzeramento che compensa qualsiasi variazione dal valore nominale. Può accadere che cambiando transistor le resistenze $R_4$ e $R_6$ debbano mutare di valore nel senso che il punto in cui si trova l'azzeramento non sia più su $R_5$. Basterà allora diminuire il valore di $R_4$ e aumentare quello di $R_6$ o viceversa fino a ritrovare su $R_6$ l'azzeramento, fermo restando il valore complessivo delle tre resistenze (7,6 kΩ).

$R_1$ e $R_9$ non hanno un valore critico potendosi anche raddoppiarlo senza avere effetti che non possono essere compensati in fase di taratura.
Oltre al commutatore delle portate (0,5, 1,5, 5, 15, 50, 150 V) vi è quello per l'inversione di polarità e per effettuare le misure in ca. In quest'ultima posizione viene inserito un raddrizzatore-duplicatore a diodi. Sono stati impiegati anche qui gli FD100 della SGS ad alta conduzione, al silicio. Stante la massima portata del voltmetro elettronico a 150 V questo tipo di diodi è sufficientemente isolato per chi volesse cambiare le scale (cosa possibile aumentando somplicemente il valore di $R_2$); aumentando la portata a 300 o più volt consigliamo di impiegare gli FD200 e un partitore resistivo con un valore per $R_8$ molto più basso.
Anche la taratura di questo voltmetro non presenta soverchie difficoltà e va condotta con gli stessi sistemi per il voltmetro a valvole. Anzi qui è semplificata in quanto vi è un unico reostato ($R_2$) che serve sia per la cc che per la ca. Per quest'ultima tuttavia è previsto di ritoccare il valore $R_8$ che insieme a quello di $R_7$ è possobile debba anche essere sostanzialmente mutato in funzione del cambiamento dei componenti il circuito.
I puntali saranno due: uno per la cc con cavetto schermato ma senza resistenza. Quest'ultima soluzione è dettata dalla maggiore sensibilità di questo strumento (0,5 V).
Per collegare la massa dello strumento a quello del circuito sotto misura vi sarà un filo con coccodrillo, ad una estremità, e spina coassiale dall'altra da inserirsi rispettivamente nel jack cc o ca a seconda che si effettuino misure in ca o cc. Alla spina coassiale detto filo è saldato alla parte ove si collega normalmente la calza esterna dei cavi coassiali.

foto 2

Tutto l'apparecchio è montato in scatola di alluminio. I circuiti sono montati su due piccole piastrine di laminato plastico per circuiti sperimentali; su di una il FET e i componenti ad esso immediatamente vicini; su di un'altra il complesso raddrizzatore-duplicatore. All'interno della scatola entrambi sono sistemati ai lati del microamperometro. Sul fondo del coperchio sono alloggiate le pile. Abbiamo usato sei elementi da 1,5 V. La loro capacità garantisce un lungo funzionamento dell'apparecchio se si pensa che la corrente consumata è di soli 1,4 mA.

Mentre nel voltmetro a valvole è stato necessario ridisegnare la scala dello strumento, che originariamente era numerata da 0 a 200, in questa versione la scelta delle scale ha permesso di mantenere quella esistente essendo facile dividere o moltiplicare per dieci (0,5, 5, 50 V) o moltiplicare per tre per ottenere la lettura voluta.
Lo schema di figura 5 ricalca nei suoi motivi essenziali quelli fin qui descritti. In particolare il circuito raddrizzatore-duplicatore, il partitore R e il sistema di commutazione sono esattamente gli stessi del circuito di figura 4.

figura 5

**Tensioni misurate connettendo un capo a massa, con voltmetro elettronico.**
**I transistor 2N3819 possono essere sostituiti da un solo TIS26 che contiene due FET particolarmente studiati per questo circuito.**

L'amplificatore a FET è invece di tipo simmetrico e si avvicina molto a quello a valvole della figura 1. I transistor sono dello stesso tipo di quello usato nel circuito precedente (2N3819). Rispetto a quest'ultimo abbiamo notato una migliore stabilità del sistema di azzeramento e una superiore sensibilità che volendo può essere spinta facilmente fino a 100 mV.
Questa superiore sensibilità e il fatto che l'alimentazione non ha un capo a massa causa però l'inconveniente di dover isolare in maniera adeguata la sorgente di alimentazione e di usare un elemento di dimensioni molto piccole pena di vedere lo strumento muoversi in assenza di inserimento. Il consumo è di 1,5 mA circa, i transistor non erano anche in questo montaggio, dei tipi selezionati.
Il sistema di protezione sia del microamperometro che del circuito sono dello stesso tipo dianzi visto. Identici i puntali, la scatola metallica, la taratura e tutti gli altri dettagli. Nonostante la migliore sensibilità le scale di misura sono state mantenute le stesse (0,5, 1,5, 5, 15, 50, 150 V) poiché in ca la scala avrebbe dovuto essere corretta nelle portate molto basse.
Per i componenti non vi sono varianti degne di nota, le resistenze da 0,25 W, i condensatori $C_1$, $C_2$, $C_3$, $C_4$ sono in plastica della Siemens (mylar) 250 V.

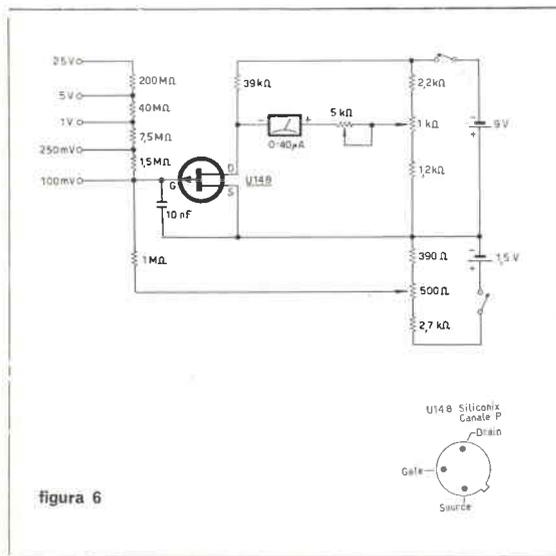



figura 6

Lo schema di figura 6 è una versione ridotta di quello presentato su C.D. n. 6, 1966 nel senso che è stata omessa per semplicità la parte riguardante la misura delle correnti (mA) e delle resistenze (Ω). Per la descrizione di questo interessante progetto e per tutti i dettagli di progettazione rimandiamo all'ottima trattazione già citata.

Da ultimo, nello schema di figura 7 presentiamo una particolare applicazione di un voltmetro elettronico a FET. Questo circuito è stato montato dallo scrivente ed è risultato interessante per la misura di variazioni di tensione molto piccole. In altre parole poichè la completa deflessione dell'indice del microamperometro, che è de 100 µA, corrisponde a 1 V e poiché è possibile spostare entro un certo campo questo intervallo allora è possibile misurare su di una scala completa ad esempio le tensioni tra 2 e 3 volt: la tensione di 2 V corrisponderà allo zero dello strumento, i 3 V al fondo scala. Se l'indice segnerà 20 µA vorrà dire che la tensione è di 2,2 V, se 60 µA 2,6 V ecc.
Questo sistema può essere molto utile per controllare le variazioni di tensione in un alimentatore stabilizzato sottoposto a diversi carichi e in tutti i casi dove si debba notare una variazione anche piccola di tensione. Usando i valori riportati nello schema si può giungere a misurare tensioni continue fino a 7 V con intervalli, collocabili a piacere, di 1 volt.

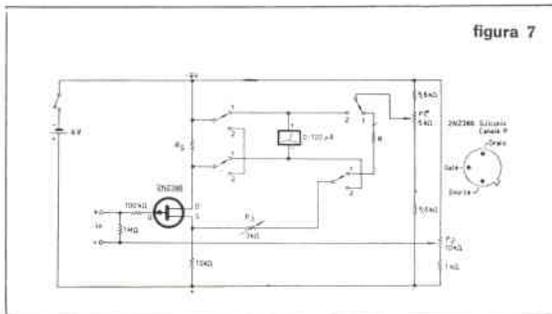



figura 7

Il circuito, che sostanzialmente ricalca quelli già visti, possiede un sistema di commutazione per dare la possibilità di fissare il punto di coefficiente zero di temperatura del FET. Nella posizione 1 infatti in parallelo allo strumento si trova la resistenza $R_S$ il cui valore va calcolato in funzione della resistenza interna del microamperometro in modo che quest'ultimo abbia un fondo scala di 500 µA.
La formula è $R_S = R_m/(K-1)$ dove K è il fattore di moltiplicazione di scala, nel nostro caso 5, e $R_m$ è la resistenza interna. Spostando $P_2$ e tenendo il commutatore sulla posizione 1 si farà in modo che l'indice segni 350 µA, valore che corrisponde appunto alla corrente di drain per la quale si ha il coefficiente di temperatura zero per il transistor 2N2386. La resistenza R avrà lo stesso valore della resistenza interna del microamperometro.
Portato il commutatore nella posizione 2, mediante $P_1$ si effettuerà l'azzeramento dello strumento. Applicando 1 V di tensione cc all'ingresso, mediante $P_3$ si porterà l'indice a coincidere con il fondo scala. Effettuata questa taratura lo strumento è pronto per funzionare su tutti gli altri intervalli. Si aumenterà la tensione all'ingresso di quel tanto che interessa e con $P_1$ si rieffettuerà l'azzeramento: lo strumento può così misurare l'intervallo successivo, sempre di 1 V.
La resistenza di ingresso è di 1 MΩ.

## Appello ai Lettori

Preghiamo **vivamente** tutti coloro che ci scrivono per **qualunque** motivo, di voler cortesemente affrancare la risposta e di indicare, oltre a cognome, nome, indirizzo e località, anche il corrispondente **codice di avviamento postale**

grazie
cq elettronica

# Capire l'alta fedeltà

finalmente il punto sull'HI-FI, a cura di **Bartolomeo Aloia**

## Introduzione

Se dovessimo elencare tutte le descrizioni di amplificatori, o di altri componenti di sistemi riproduttori ad alta fedeltà, apparsi in tutte le riviste di carattere tecnico negli ultimi 15 anni, avremmo bisogno di molto spazio e di molta pazienza, perché il numero di tali descrizioni è veramente enorme.
Considerando la loro proliferazione viene da pensare che progettare un amplificatore ad alta fedeltà deve essere una cosa piuttosto facile, alla portata di qualunque radiodilettante alle prime armi che ha smontato la radio del nonno e vuole riutilizzarne i pezzi. Naturalmente non è così, ma per ora non vogliamo addentrarci nei particolari; vogliamo invece parlare in generale del « sistema », inteso come il complesso degli apparecchi che ci permettono di ascoltare la musica, e delle condizioni generali cui esso deve soddisfare per poter portare la magica targhetta « Hi-Fi ».

Ciò equivale a rispondere alle seguenti domande:
— *Che cosa è l'alta fedeltà?*
— *Quali sono le caratteristiche del sistema « Hi-Fi »?*
— *Quali le caratteristiche dei singoli componenti?*

La separazione tra apparato Hi-Fi e apparato normale è basata su una definizione « tecnica » di alta fedeltà, perché, come vedremo presto, una definizione assoluta non é possibile.

## Definizione di alta fedeltà

Il suono, o meglio la sensazione che noi diciamo suono, non esiste nella realtà fisica. Tutto ciò che esiste è un'onda costituita da variazioni repentine di pressione che colpiscono il nostro orecchio e costituiscono lo stimolo. Ciò che esiste dopo che lo stimolo ha messo in vibrazione il timpano, è una pura creazione del nostro cervello, destituita di qualunque fondamento di realtà fisica. Come tale il suono non è una grandezza fisica e non può essere oggetto di misure se non indirette, o comparative. In altre parole *il suono è soggettivo,* non oggettivo.
La sensazione sonora varia da individuo a individuo e in uno stesso individuo varia con l'età. Non c'è quindi bisogno di altre parole per capire che ciò che sente un individuo non è uguale a ciò che sente un altro individuo, e che quindi una definizione assoluta di alta fedeltà non è realistica. L'ostacolo viene superato, o meglio aggirato, definendo un orecchio medio che in base alle statistiche è caratterizzato dal comportamento relativo alla maggioranza delle persone e adottando per i sistemi riproduttori dei controlli capaci di adattare il suono all'orecchio dell'ascoltatore, oltre che all'ambiente.
Ogni individuo ha quindi una *sua* alta fedeltà e se vuole definirla egli deve avere molta dimestichezza con l'ascolto dal vero della musica, e ascoltare sistemi riproduttori sempre più perfezionati fino a quando non trova più differenze tra la musica riprodotta e quella reale. Per giungere a questa condizione, un individuo dall'udito perfetto deve disporre di un sistema di classe eccelsa, ma una buona percentuale di persone può essere soddisfatta con molto meno: per alcuni, addirittura, il suono di una radiolina a transistor è più che sufficiente.
*Per un individuo, quindi, l'impianto ad alta fedeltà è quello che produce in lui la stessa soddisfazione prodotta dall'ascolto di musica dal vero.*
La ricerca di prestazioni superiori a queste è una mania inutile quanto dispendiosa. Si deve tenere presente però, che, in un individuo, la capacità dell'orecchio ad apprezzare la purezza dei suoni (non la loro estensione in frequenza) migliora con una lunga abitudine all'ascolto.

Nelle considerazioni che seguiranno ci riferiremo per semplicità a un individuo con l'udito perfetto. Per definire l'udito perfetto dovremmo toccare un argomento che si presta a infinite discussioni: intenderemo semplicisticamente per tale, quello che ha queste tre caratteristiche:

1) ode suoni compresi tra 20 e almeno 15 kHz (per individui di età inferiore a 40÷45 anni);
2) si comporta secondo l'audiogramma normale medio di Fletcher-Munson;
3) è dotato di una normale sensibilità musicale.

## Le sorgenti di segnale

Per sistema riproduttore si intende il complesso di apparecchiature che prelevano il suono da una sorgente, che può essere il disco, il nastro, o un'onda demodulata (1), e lo trattano in modo da portarlo al nostro orecchio al giusto livello di potenza.
La prima domanda che ci si pone è quella relativa alla disponibilità di sorgenti ad alta fedeltà. A questa domanda si può rispondere allo stesso tempo negativamente e positivamente. Il segnale proveniente da un sintonizzatore, da un giradischi, da un registratore, è ad alta fedeltà se tali sono il sintonizzatore, il giradischi, il registratore.
Le stazioni trasmittenti RAI irradiano un segnale che fuori di dubbio è di altissima qualità, anche se potrebbe essere migliore, e quindi nell'impiego di un sintonizzatore tutto dipende da quanto si è disposti a spendere, pur non essendo consigliabile eccedere nella spesa oltre un certo limite, per motivi che qui non è possibile esaminare.
Un disco di buona qualità è una sorgente forse anche superiore alle emissioni RAI. Spesso si sente dire che sul disco non compaiono suoni di altezza superiore ai 10÷12 kHz, e che contengono forti distorsioni. Questo può essere vero per i dischi economici a 45 giri degli urlatori alla moda, destinati per lo più a un uditorio che apprezza più che il suono, il rumore. Ma quella voce è priva di fondamento per i dischi a 33 giri di prezzo elevato. Vero è che anche tra questi ultimi esistono diverse qualità. Ma è evidente che gli appassionati, e solo a questi (dato l'argomento) ci riferiamo, sanno bene come effettuare la loro scelta. Una buona percentuale di dischi del commercio, quelli di buona qualità, riportano inciso l'intero spettro sonoro con una distorsione assolutamente trascurabile. E' anche vero che le note altissime vengono attenuate progressivamente con il numero delle audizioni. Questo inconveniente è inevitabile, ma se ne possono ridurre gli effetti con l'adozione di testine che lavorino con forze di appoggio piccolissime.
Infine, per ottenere da un registratore un segnale con i requisiti richiesti, occorre che il segnale da incidere sia prelevato da una sorgente che a sua volta abbia questi requisiti. Se una tale sorgente è un microfono occorre naturalmente che esso sia di tipo professionale (2).
In conclusione, le sorgenti di segnale ad alta fedeltà non mancano, ma occorre non farsi illusioni: se si vuole alta fedeltà si devono accuratamente selezionare, e si deve essere disposti a pagare in proporzione alle prestazioni volute.

---

(1) Dicendo « demodulata » ci siamo tolti il peso di dover trattare anche il sintonizzatore!
(2) Ho idea di lavorare attorno al progetto di un microfono a condensatore dalle prestazioni professionali e autocostruibile. Se otterrò buoni risultati non mancherò di informarne i lettori.

# Le caratteristiche del sistema riproduttore

## La larghezza di banda

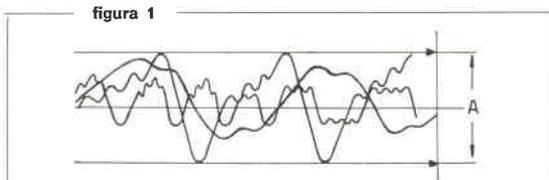
Una persona di udito perfetto, di età inferiore ai 40 anni, è in grado di percepire suoni che vanno da 20 Hz a 20.000 Hz. Il limite superiore non è molto ben definito: esso può variare, per individui con udito egualmente buono, tra 17 e 20 kHz. I « superpatiti » della « superlinearità » non inorridiscano: questa differenza di 3000 Hz, all'estremo superiore della banda, non è molto importante ai fini dell'ascolto musicale.
Trascurando quest'ultima precisazione, possiamo quindi affermare che il più perfetto sistema ad alta fedeltà deve riprodurre, con una variazione massima di 3 dB, le frequenze comprese tra 20 e 20.000 Hz. Suoni di frequenza superiore che giungessero all'orecchio, non produrrebbero alcuna sensazione ed è quindi inutile che l'altoparlante li emetta. La variazione massima consentita all'interno della banda passante dovrebbe teoricamente essere di 1 dB, questa infatti è la minima differenza di intensità che l'orecchio umano percepisce tra due suoni distinti. Ma, considerando che i suoni musicali sono mescolati tra loro in numero grandissimo e in svariate proporzioni è più realistico assumere il valore di 3 dB.
In seno all'alta fedeltà esistono naturalmente diversi gradi di qualità. Adotteremo la suddivisione usata dalle più autorevoli riviste americane e avremo quindi sistemi con un grado di qualità minimo, buono, eccelso. Il minimo per consentire un soddisfacente ascolto equivale a una banda riprodotta da 50 a 12.000 Hz, con variazione massima di 3 dB. La banda di frequenza va intesa come quella che il sistema è in grado di riprodurre alla massima potenza efficace all'onda sinusoidale continua con distorsione totale pari al valore nominale. Tutto ciò non è ovvio come sembra: la maggior parte dei sistemi che vengono erroneamente spacciati per sistemi ad alta fedeltà hanno una risposta piatta a potenze dell'ordine di un watt o meno, e valori di distorsione nominale accettabili, solo alle frequenze centrali attorno ai 1000 Hz.

## La potenza

Parlando di potenza potremmo inoltrarci in interminabili discussioni sulle diversissime definizioni che di questa grandezza si danno, in riferimento agli amplificatori. Noi non sfioreremo neppure la giungla delle definizioni, né ora né quando parleremo degli amplificatori. Quando non specificheremo diversamente, per potenza intenderemo quella (ovviamente elettrica) efficace all'onda sinusoidale continua.
Se si osserva all'oscilloscopio il segnale relativo a un suono prodotto da un'orchestra, si vede che esso è composto dalla mescolanza di due tipi di note, intendendo per nota una qualunque vibrazione emessa da uno strumento.

### Le note persistenti (figura 1)

Al primo tipo appartengono quelle note che, pur variando continuamente di intensità e frequenza, costituiscono tutte assieme un segnale complesso che è caratterizzato da variazioni di ampiezza media nel tempo non eccessivamente rapide. Si tratta di onde la cui fondamentale ha una frequenza massima non molto alta (non maggiore di circa 4000 Hz) e le frequenze più elevate sono costituite da armoniche.

figura 1

**Visione oscillografica di un segnale musicale caratterizzato da mancanza di transitorii.
Esso è composto da un insieme di note « persistenti ».**

Supponiamo ora che il suono sia composto solo da queste note. Collegando un misuratore di potenza a indice all'uscita dell'amplificatore, lo strumento, per la sua inerzia, ci segnerà, istante per istante, un valore medio approssimato della potenza relativo al complesso di queste onde. Se si fa questa misura durante l'ascolto di un disco, a un livello di ascolto normale per un impianto ad alta fedeltà, si ottengono valori massimi compresi tra un ottavo e 2÷3 watt. Questo valore di potenza si riferisce proprio al complesso delle note a carattere persistente, per la natura stessa del misuratore. Sempre in queste condizioni avremo una indicazione, in corrispondenza dei massimi orchestrali, al volume massimo che può essere consentito dalle nostre abitazioni e dalla occasionale assenza di tutti gli inquilini del nostro piano e dei piani inferiore e superiore, che può arrivare a toccare i 10 watt.
Possiamo quindi stabilire un primo dato: con riferimento alle sole note persistenti, a un livello di ascolto normale e tenendo conto del fatto che è inammissibile far funzionare un sistema alla sua potenza massima con continuità, una potenza di 10 watt consente al sistema stesso di funzionare senza che qualcuno dei suoi stadi, elettronico o elettroacustico, sia sovraccaricato con conseguente distorsione eccessiva. Per ragioni che diverranno chiare quando parleremo di distorsioni, per avere le prestazioni massime occorre moltiplicare per due o per tre questo valore, a seconda dell'ambiente che è interessato all'ascolto. E' inutile ripetere che queste potenze devono essere fornite dagli amplificatori, linearmente su tutta la banda passante.
Si deve poi fare un'altra considerazione: la riproduzione delle frequenze basse richiede una potenza notevolmente superiore a quella richiesta dalle note medie e alte. Se si prova a guardare l'altoparlante durante la riproduzione di una musica molto ricca di note bassissime, si vede che in corrispondenza di queste ultime il cono ha degli spostamenti tanto forti da essere ben visibili, mentre per le note medie e alte gli spostamenti sono inapprezzabili. A maggiori spostamenti del cono corrispondono maggiori correnti che attraversano la bobina mobile, e a maggiori correnti maggiori potenze. Il sistema deve disporre della riserva di potenza necessaria a fronteggiare le richieste alle frequenze più basse. In pratica disponendo delle potenze prima dette, questa riserva di potenza è assicurata.
Ci resta ora da spiegare perché mai in commercio esistano sistemi capaci di dare, per brevi istanti, potenze elettriche al complesso dei diffusori di un canale, di 200 watt.

### I transitorii

Riprendendo l'esame oscilloscopico di un segnale relativo a una musica, è possibile notare che dalla fascia delle note che abbiamo chiamato semplicisticamente persistenti, emergono dei « guizzi » ovvero delle vibrazioni di durata molto breve, che possono raggiungere ampiezze notevoli (figura 2). Inoltre sono presenti segnali, cioè

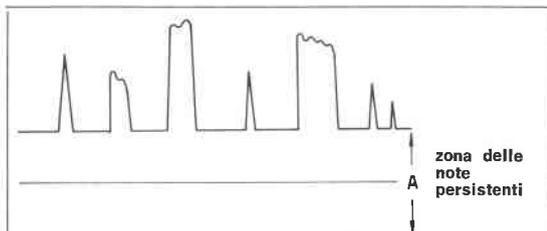



figura 2

**Visione oscillografica di un segnale musicale avente una « fascia » delle note persistenti di ampiezza uguale a quello della figura precedente, ma ricco di « transitorii ».
Questi, per semplicità, sono rappresentati solo nel semipiano positivo.**

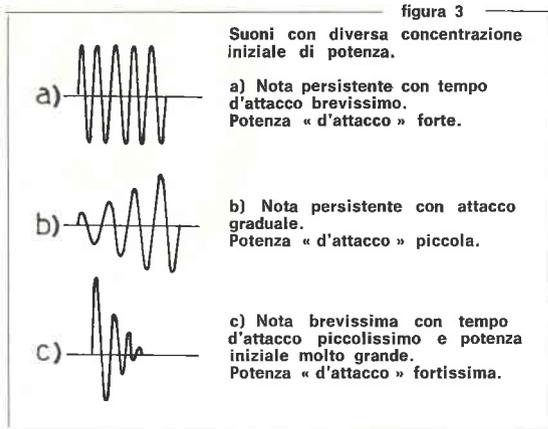
suoni, con un tempo d'attacco brevissimo, che raggiungono cioè valori notevolissimi di potenza nell'istante iniziale, in un tempo estremamente piccolo (figura 3).

figura 3

**Suoni con diversa concentrazione iniziale di potenza.**

**a) Nota persistente con tempo d'attacco brevissimo. Potenza « d'attacco » forte.**

**b) Nota persistente con attacco graduale. Potenza « d'attacco » piccola.**

**c) Nota brevissima con tempo d'attacco piccolissimo e potenza iniziale molto grande. Potenza « d'attacco » fortissima.**

Tali sono, ad esempio, tutti i suoni generati dagli strumenti a percussione. Nonostante che le potenze istantanee relative a questi suoni siano molto alte, essi persistono per tempi molto brevi, cosicché la potenza media in un secondo è piuttosto piccola. Il sistema deve essere capace di fornire questi elevati valori di potenza, ma non è necessario che sia capace di fornirli con continuità, bensì per intervalli brevissimi. Si parla così di potenza al transitorio.
Quando parleremo di amplificatori, ci soffermeremo sulla influenza quantitativa che questi suoni hanno nel complesso. Ora ci interessa tornare a esaminare la natura del transitorio: è infatti la risposta al transitorio che può attribuire a un sistema la classe eccelsa, o relegarlo tra gli apparati comuni.
L'argomento, come è stato esposto sopra, può infatti dare luogo a equivoci; si potrebbe pensare che due onde di pari ampiezza, una di 1000 Hz e una di 10.000 Hz, abbiano un diverso contenuto di potenza, a favore di quella a 10.000 Hz, impiegando quest'ultima un tempo 10 volte minore per passare dallo zero al massimo.
Il fatto è che nella teoria delle onde sonore si dimostra che effettivamente l'energia trasportata da un'onda è tanto maggiore quanto maggiore è la sua frequenza. Ciò vuol dire che, per produrre la stessa sensazione sonora su un orecchio ideale avente risposta piatta a tutte le frequenze, occorre che le onde abbiano energia tanto minore quanto maggiore è la frequenza. Ciò perché l'energia trasportata è proporzionale all'ampiezza.
In un suono musicale l'ampiezza delle note persistenti acute è sempre minore di quella delle note basse. Se così non fosse, la musica « apparirebbe » al nostro udito come se fosse composta dalle sole ottave più alte.
Tempo di salita breve vuole quindi dire alto contenuto energetico; il transitorio è un suono che oltre al breve tempo di salita ha anche una notevole ampiezza.
La potenza di cui l'amplificatore deve disporre per poter spostare la massa meccanica mobile dell'altoparlante di quanto è necessario per produrre la dovuta pressione nel brevissimo tempo di salita del transitorio, è di tante volte maggiore della potenza efficace all'onda sinusoidale, di quanto la potenza istantanea del transitorio stesso è maggiore della potenza media delle note persistenti nell'intervallo di tempo che comprende il transitorio.
Nei più perfetti impianti oggi esistenti questa potenza ha lo sbalorditivo valore di oltre 200 watt.
Si noti che, se si ascolta una musica in cui scarseggiano o mancano suoni transitorii, è pressoché impossibile notare differenza tra due sistemi forniti di amplificatori egualmente ben progettati ma di potenza l'uno doppia o tripla dell'altro.

# La distorsione

## La distorsione di frequenza

Come è noto, si intende per distorsione di frequenza quella prodotta dall'assegnazione di una diversa ampiezza a varie frequenze aventi originalmente ampiezza uguale. Dal momento che l'orecchio umano, come si è detto in principio di queste note, si può ritenere sensibile a una variazione minima di pressione sonora di 3 dB, si potrebbe pensare che il raggiungimento di questo limite di variazione nella curva di risposta del sistema, sia irrinunciabile.
In realtà, non è il caso di essere così drastici, perché gli ambienti in cui la musica viene ascoltata alterano i rapporti fra le frequenze molto di più di quanto non faccia il sistema in sé, senza che la musica perda la sua gradevolezza.
Si deve pensare che le stesse sale da concerto non possono essere tutte uguali tra loro. Sicuramente le loro pareti avranno un comportamento alle diverse frequenze almeno di poco diverso l'una dall'altra. La stessa musica ascoltata dalla stessa orchestra ma in diverse sale è differente, di poco certamente, ma di quanto basta per confortare le nostre idee in proposito. Il fatto che, pur avendo delle differenze intrinseche tra le frequenze componenti, la musica dal vero sia egualmente « ultrafedele » vuol dire che la perfetta linearità o rettilineità della curva di risposta del sistema non è poi di importanza così rilevante come da qualche parte si sostiene.
I sistemi più perfetti oggi esistenti hanno il responso di frequenza lineare entro circa cinque dB da 20 a 20.000 Hz, ma una linearità entro 10 dB è ancora da considerarsi buona.

## La distorsione di fase

La distorsione di fase è strettamente legata a quella di frequenza. Quando un sistema è lineare entro una certa banda, in quella banda non c'è distorsione di fase. Peraltro valori anche non molto piccoli di distorsione di fase non sono fastidiosi per l'udito.

## La distorsione d'intermodulazione

Questo tipo di distorsione nasce quando due diverse frequenze attraversano un sistema non perfettamente lineare. All'uscita del sistema, oltre alle due frequenze originali, se ne hanno molte altre, secondo la formula $f_k = nf_a \pm mf_b$, dove $f_a$ e $f_b$ sono le due frequenze in ingresso e **m** e **n** numeri interi (1,2,3.... K... n).

Dalla tabella qui sotto vediamo alcuni valori di $f_n$:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| n=1; m=1 | $f_1$ | $= f_a - f_b$ | = | non esiste | $f_a = 300$ Hz |
| | $f'_1$ | $= f_a + f_b$ | = | 700 Hz | $f_b = 400$ Hz |
| n=1; m=2 | $f_2$ | $= f_a - 2f_b$ | = | non esiste | |
| | $f'_2$ | $= f_a + 2f_b$ | = | 1100 Hz | |
| n=2; m=1 | $f''_2$ | $= f_a - f_b$ | = | 200 Hz | |
| | $f'''_2$ | $= 2f_a + f_b$ | = | 1000 Hz | |

I termini di maggior peso sono generalmente i primi due.
Questa distorsione è notevolmente più nociva di quella armonica.
La ragione di questo fatto è molto semplice. Prendiamo due note, ad esempio sempre di 300 e 400 Hz e supponiamo che siano assonanti, cioè suonate assieme diano luogo a un suono gradevole. Le loro seconde armoniche 600 e 800 Hz sono ancora tra loro assonanti essendo con le prime due in un rapporto intero. Le terze armoniche invece non sono più assonanti, perché non sono in un rapporto numerico intero con le seconde. La terza armonica infatti è di gran lunga più fastidiosa della seconda. Le frequenze generate dalla intermodulazione sono **tutte** dissonanti tra loro. In un sistema la distorsione di intermodulazione dovrebbe essere tenuta a valori inferiori a quella armonica. Questo risultato è estremamente difficile da raggiungere.

E' bene ricordare che tutti i valori di distorsione che abbiamo riportati si intendono misurati per tutte le frequenze comprese nella banda passante e alla massima potenza. Dato che ottenere bassissimi valori di queste distorsioni su tutta la banda passante è molto difficile risulta necessario ridurle al minimo dove è possibile cioè nell'amplificatore. Essendo la distorsione, oltre un certo limite, funzione della potenza, se si vogliono valori trascurabili, occorre eccedere in potenza. Se ad esempio si vuole da un amplificatore medio che la distorsione non superi lo 0,2% a 10 watt, risulta necessario progettarlo con una potenza massima di circa 45 watt; a questo livello esso sarà affetto dal 2% di distorsione ma quando sarà fatto funzionare a 10 watt sarà affetto dal desiderato valore dello 0,2%.

### La distorsione armonica

La distorsione armonica e quella d'intermodulazione sono i veri scogli che si incontrano nel raggiungimento di prestazioni Hi-Fi da un sistema. Quanto è facile rendere trascurabili le prime due, tanto è difficile portare i valori di queste al di sotto di quelli che le rendono inapprezzabili. Gli studi statistici hanno dimostrato che, per essere inapprezzabile, la distorsione armonica deve avere un valore inferiore all'1% entro una gamma di frequenze da 50 a circa 15.000 Hz. Al di fuori di questo intervallo la distorsione aumenta rapidamente fino a raggiungere ai punti estremi dello spettro udibile, 20 e 20.000 Hz, il ragguardevole valore del 10%. Nei sistemi inferiori la situazione è naturalmente molto meno rosea. Fortunatamente per noi, le frequenze così estreme hanno una importanza non molto grande per la riproduzione musicale. In un sistema di classe minima il 10% viene raggiunto a 40 e 15.000 Hz circa. La banda entro la quale la distorsione si mantiene inferiore all'1%, va da 100 a 10.000 Hz, circa. Occorre notare che i responsabili di questi elevati valori alle estremità dello spettro sono: l'altoparlante per le ottave più basse, la testina per quella più alta.

## I componenti del sistema

### I rivelatori del segnale

Possiamo chiamare, peraltro impropriamente, rivelatori di segnale, il giradischi, il sintonizzatore, il registratore. In queste note ci proponiamo di parlare in maniera relativamente più ampia di quei componenti del sistema su cui, in qualche modo, il dilettante può agire; e se ci sono apparati sui quali il dilettante non può fare assolutamente nulla, sono proprio quelli che « rivelano » il segnale.
Fra i tre, il giradischi è forse l'unico apparato che, pur non potendo evidentemente essere autocostruito, può essere oggetto di misure, possibili senza l'impiego di una strumentazione di qualità professionale. Queste misure potranno costituire l'oggetto di un prossimo articolo. Per ora è bene dire qualcosa sulle testine di rivelazione.
Il problema delle testine è fondamentalmente quello di riprodurre le frequenze elevate. La maggior parte delle testine per alta fedeltà ha un limite inferiore di frequenza di 20 Hz (figura 4). La curva di risposta procede piatta entro uno o al massimo due dB, fino a 10.000 Hz, e oltre questo valore esse si comportano a seconda della loro classe.

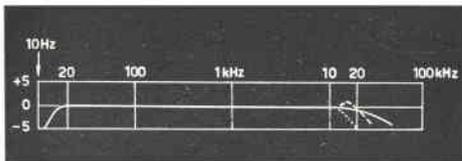



**figura 4**

**Curva di risposta in frequenza delle testine tipiche.**
**Si noti che da 10 kHz in giù le testine hanno la curva in comune.**

In quelle di classe minima la curva comincia a scendere in modo molto graduale, altrimenti si tratterebbe di una testina scadente, fino ad arrivare a 17 o 18.000 Hz con una perdita di circa 5 dB. Quelle medie hanno generalmente un picco in prossimità dei 15.000 Hz che denota trattarsi per lo più di tipi magnetici. Il loro responso scende rapidamente dopo il picco e raggiunge i 20.000 Hz a tre o cinque dB sotto il livello di riferimento.
Infine, quelle di classe superiore perdono uno o due dB a 20.000 Hz e dopo questo limite il responso scende gradualmente. E' poi da tenere presente che da qualche anno sono in circolazione testine ceramiche, o a stato solido, lineari da 10 a 50.000 Hz e che dopo aver perfezionato le loro caratteristiche meccaniche, segneranno forse un progresso notevolissimo.
Nelle testine superiori convenzionali e in queste ultime, l'estendersi della risposta oltre i limiti dell'udibile conferisce loro un comportamento al transitorio veramente eccellente, non pensabile fino a pochi anni addietro, e che richiede naturalmente l'uso di amplificatori adeguati.
Il più grave difetto delle testine è dato dalla loro distorsione di intermodulazione. Nei tipi più perfezionati tale distorsione ha, nelle condizioni e alle frequenze più sfavorevoli, un valore dell'uno o due per cento. Questo elevato valore costituisce un duro scoglio nel raggiungimento della fedeltà assoluta. Per fortuna del campo delle frequenze che costituiscono la maggior parte della musica, tale valore è notevolmente più basso e, per i tipi di classe eccelsa, trascurabile.
Si mediti comunque sulla inutilità di avere buona la parte restante del sistema se non si dispone di un giradischi di classe adeguata.

## Amplificatori

Parlando di amplificatori non faremo distinzione tra preamplificatori e unità di potenza né tra tipi a tubi e tipi a transistori.
E veniamo ad alcune considerazioni generali.
Quando si decide di acquistare o costruire un amplificatore occorre tenere presente il resto del sistema cioè il giradischi e il complesso di altoparlanti di cui si dispone o di cui si pensa di poter disporre in futuro. Rispetto al resto del sistema l'amplificatore deve avere distorsioni trascurabili, ma non troppo piccole da renderlo inutile per quell'uso. Spieghiamoci meglio con un esempio. Se si dispone di un giradischi e di un complesso diffusore che forniscono una distorsione totale massima del 5% nel campo da 50 a 15.000 Hz l'amplificatore non dovrà superare lo 0,5÷0,7% in modo da non aggiungere praticamente distorsione apprezzabile a quella già presente. Ma non dovrà avere valori di distorsione sensibilmente inferiori a quelli indicati, perché questo miglioramento di prestazioni non potrebbe assolutamente essere apprezzato e d'altro canto il suo costo diventerebbe sproporzionato in relazione a quello del resto dell'impianto.
Si può concludere affermando che mentre la distorsione massima dell'amplificatore deve essere dell'ordine di grandezza di un decimo di quella massima del resto del sistema, la sua potenza all'onda sinusoidale continua deve essere da metà a tre quarti di quella del sistema di altoparlanti. Ciò per evitare il pericolo di sovraccaricare gli altoparlanti stessi.
La banda passante dell'amplificatore è ancora oggi oggetto di molte discussioni, a cui non siamo certo convinti di porre fine. E' buona cosa attenersi ai fatti più che a disquisizioni teoriche. I fatti sono due. Primo: tutte le case costruttrici dei migliori apparati, anche quelle europee che anni or sono sembravano di parere contrario, costruiscono amplificatori con banda passante largamente eccedente quella udibile. Secondo: mettendo a confronto due amplificatori, accoppiati naturalmente con giradischi e diffusori adeguati, l'uno con banda passante pari a quella acustica e l'altro eccedente quella acustica, si nota che, almeno come comportamento al transitorio, l'ultimo « suona » meglio. Le considerazioni da fare a questo proposito sono tre.

**1.** La risposta al transitorio. Per l'amplificatore esiste un mezzo comodissimo per esaminare il comportamento al transitorio: l'onda quadra (figura 5). Si deve dire che

**figura 5**

**Risposta all'onda quadra delle tre classi di amplificatori, a piena potenza.**
**Gli amplificatori del tipo migliore hanno una banda passante largamente eccedente quella acustica e, in termini tangibili capaci di dare un suono, se impiegati con altoparlanti adeguati, di qualità ineguagliabile.**
**Il responso al transitorio e la stabilità di un amplificatore possono essere controllati assieme con un'impulso quadro a 20 kHz.**
**In b) il responso di un amplificatore scadente al transitorio, in c) il responso di un amplificatore instabile, in d) il responso di un amplificatore di classe eccelsa.**
**Il tutto come sempre, a piena potenza.**

con l'onda quadra è possibile determinare **tutto** il comportamento dell'amplificatore. Esiste l'importantissimo teorema: un amplificatore, che lasci passare con piccola deformazione l'onda quadra di frequenza compresa tra 20 e 20.000 Hz a una certa potenza, lascia passare con perfetta linearità e senza deformazioni qualunque forma d'onda persistente o transitoria che può far parte del suono musicale, allo stesso livello di potenza.
Per riprodurre l'onda quadra con piccola deformazione è necessario non solo riprodurre le frequenze da 20 a 20.000 Hz, ma riprodurre un campo almeno doppio, dopo il limite superiore del quale la risposta deve scendere con una certa gradualità.
Qualche lettore potrebbe obiettare che è inutile conferire una certa risposta al transitorio all'amplificatore, se non è poi possibile conferirla all'altoparlante. L'obiezione è logica, ma mostreremo che non è fondata. Se si osserva la figura 6, si nota che un altoparlante risponde a un'onda quadra dapprima con un ritardo nel raggiungere il valore massimo, quindi producendo delle oscillazioni parassite o « code » al termine del fronte di salita e di quello di discesa. Per quanto riguarda i fronti verticali della forma d'onda, la riproduzione esatta di quello di discesa è compito del sistema di richiamo a zero dell'altoparlante, ma la riproduzione di quello di salita è devoluta all'amplificatore, che deve avere un tempo di salita brevissimo unitamente alla necessaria potenza, per poter costringere la massa meccanica vibrante a spostarsi con la dovuta rapidità. Per quanto riguarda le code, esse inducono correnti nella bobina mobile che, riportate indietro dai circuiti di controreazione, fanno sì che l'amplificatore ne produca altre identiche ma di polarità opposta, in modo da annullarle.
In relazione dunque al responso al transitorio amplificatore e altoparlante costituiscono un blocco unico, non solo, ma da quanto è stato detto è possibile capire che un buon amplificatore può notevolmente migliorare il responso proprio di un cattivo altoparlante. Ecco perché spesso si sente dire, giustamente, che l'amplificatore è il « cuore » di un sistema ad alta fedeltà.

**figura 6**

**L'onda quadra non è il test più usato per gli altoparlanti, ma può ugualmente fornire elementi utili.**
**In figura la risposta all'onda quadra a 500 Hz di un altoparlante con insufficiente richiamo a zero, pilotato da un amplificatore con insufficiente potere di smorzamento.**

**2.** Reiezione delle frequenze spurie dell'altoparlante. Quando l'altoparlante è sede di vibrazioni a diverse frequenze, queste si compongono secondo le leggi dell'intermodulazione, producendo distorsione.
Le frequenze d'intermodulazione che cadono nel campo acustico vengono parzialmente eliminate dalla controreazione anche se l'amplificatore « taglia » al limite udibile. Ma esistono anche frequenze d'intermodulazione ultrasoniche, che, battendo tra loro, ne producono altre che ricadono di nuovo nel campo acustico. Per eliminare queste, l'amplificatore deve rispondere anche alle frequenze ultrasoniche.

**3.** La controreazione. Abbiamo detto che i valori bassissimi di distorsione che un sistema ad alta fedeltà deve avere, devono essere validi per tutte le frequenze di un campo più vasto possibile in particolare, per un amplificatore di classe superiore, devono essere validi per tutte le frequenze da 20 a 20.000 Hz. Per ottenere questo è necessario fornire l'amplificatore di reti che applichino fortissimi tassi di controreazione per tutto lo spettro, e oltre. Ma la controreazione ha come effetto anche quello di allargare la banda passante. Una larghissima banda passante è quindi condizione necessaria, anche se non sufficiente, per una bassissima distorsione. Per contro, se il responso di un amplificatore cade nei pressi dei 20.000 Hz o prima, vuol dire senza ombra di dubbio che la sua distorsione si mantiene (eventualmente) bassa solo alle frequenze basse e medie e che diventa sensibile per le ottave alte.
Si può quindi affermare che bande passanti eccedenti quella acustica sono necessarie non per produrre ultrasuoni ma per la riproduzione più possibile corretta dei suoni veri e propri. Risposte da 5 a 100.000 Hz sono oggi normali per gli amplificatori di classe eccelsa.
Quando si è parlato della potenza del sistema, si è detto che tenendo conto di tutti i fattori, il minimo di potenza necessaria per l'alta fedeltà poteva fissarsi in 10 watt. Trattandosi sempre di potenze elettriche è chiaro che questa è la potenza che deve fornire l'amplificatore. 10 watt non sono molti, ma ottenere che rimangano costanti su tutto il campo di frequenza della riproduzione, e con

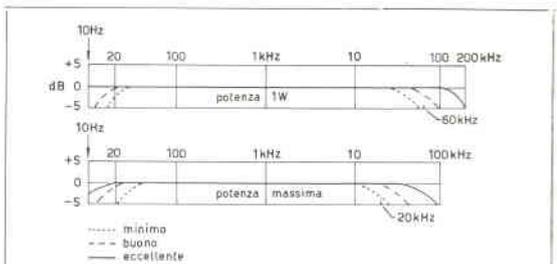



**figura 7**

**Relazione tra responso in frequenza e potenza in amplificatori di diverse classi.**

distorsione pari a quella nominale, è tutt'altro che facile. Purtroppo non ci si può attendere una simile prestazione dalla maggior parte degli amplificatori che i dilettanti autocostruiscono, senza disporre della necessaria strumentazione. Dalle figure 7 e 8 si vede come varia la banda passante al variare della potenza, come varia la distorsione al variare della potenza e della frequenza. La loro osservazione dovrebbe essere sufficiente a rendere inutili altre parole.

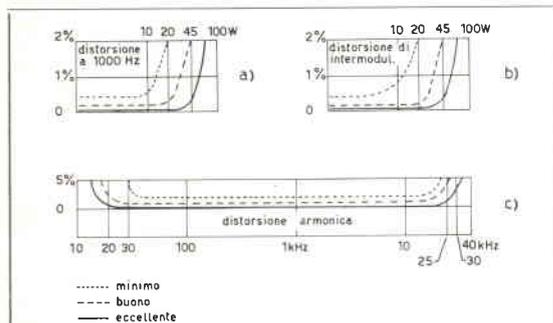



**figura 8**

**Curve caratteristiche fondamentali per le solite tre classi di amplificatori.**
**In a), relazione tra distorsione totale a 1000 Hz e potenza.**
**In b), relazione tra distorsione di intermodulazione e potenza. In c), relazione tra distorsione armonica e frequenza a potenza massima.**

Restano da fare alcune considerazioni sulla potenza al transitorio. Se si vuole procedere con assoluto rigore, bisogna dire che in un amplificatore a tubi la potenza al transitorio è pari alla potenza di picco. Dal momento che per potenza abbiamo sempre intesa quella efficace all'onda sinusoidale continua, la potenza al transitorio vale il doppio di quella nominale che può essere erogata con continuità. L'amplificatore minimo dispone quindi di una potenza al transitorio di 20 watt, che è sufficiente ad assicurare prestazioni che rientrino nella definizione di alta fedeltà. Gli amplificatori a transistor, se perfettamente progettati, hanno una migliore capacità di riprodurre i transitorii: in essi si può assumere una potenza al transitorio pari a circa tre volte la potenza nominale.

## Altoparlanti

Le curve delle figure 9 e 10 riportano i dati relativi al responso di frequenza e alla distorsione degli altoparlanti.

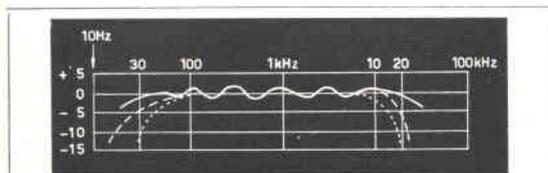



**figura 9**

**Curve di risposta in frequenza per i tipici altoparlanti.**
**Per gli altoparlanti delle due classi inferiori, le ondulazioni possono essere sensibilmente maggiori (max 5 dB).**
**Il diagramma è ottenuto in mobile acustico apposito e in camera anecoica.**

In particolare, le curve del responso di frequenza sono state ottenute facendo funzionare l'altoparlante in una cassa acustica che costituisce quanto di meglio esiste, naturalmente in relazione alla classe dell'altoparlante stesso. E' possibile vedere come l'altoparlante non preoccupi alle frequenze medie e alte.

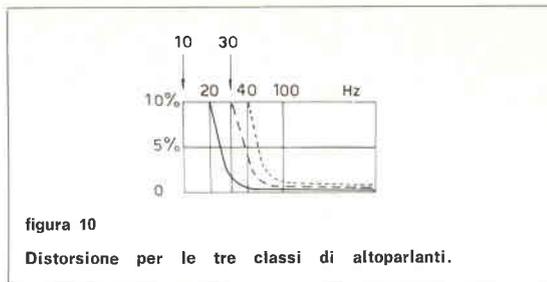



**figura 10**

**Distorsione per le tre classi di altoparlanti.**

La forma d'onda classica per la prova degli altoparlanti è il « burst » (vedi figura 11 e fotografia). La frequenza dell'onda contenuta nell'inviluppo rettangolare, che ha bassa frequenza di ripetizione, è al massimo di alcune migliaia di Hz.

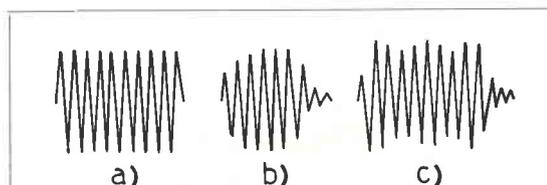
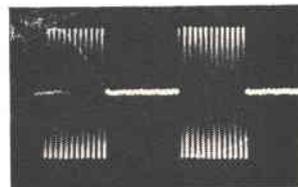



**figura 11**

**Un treno di forme d'onda come quella in a), aventi un tempo d'attacco e un tempo di caduta piccolissimi, si chiama « burst » e costituisce il test classico per gli altoparlanti. Il burst deve essere deformato solo molto leggermente da un buon altoparlante.**
**In b) si vede un burst riprodotto da un altoparlante con scadente risposta al transitorio.**
**In c) il burst riprodotto da un altoparlante con scadente risposta al transitorio e molta distorsione.**

Un generatore di burst non è altro che un oscillatore di potenza a frequenza variabile a bassa distorsione interdetto ritmicamente con un'onda rettangolare.

La risposta al burst che è rappresentata nella fotografia è relativa a un altoparlante di classe superiore.

Quando si parla di trasduzione elettroacustica è realistico considerare tra fattori: l'altoparlante, il diffusore o cassa acustica, l'ambiente. E' inutile dire che le curve riportate nelle figure sono state ricavate in camere anecoiche.

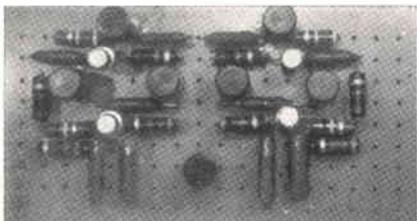
L'influenza dell'ambiente d'ascolto si concretizza in una notevole variazione della curva di responso in frequenza: se in teoria essa è piatta, ad esempio entro 5 dB, in un ambiente domestico essa presenterà ondulazioni e picchi entro un numero di dB molto maggiore. In casi particolari si può arrivare anche a picchi di parecchie decine di dB. E' possibile ridurre questo inconveniente entro limiti se non proprio trascurabili, almeno non nocivi per una riproduzione soddisfacente. Analizzando il comportamento acustico dell'ambiente d'ascolto è possibile ottenere mediante misure una curva di responso in frequenza, reale, che presenterà dei picchi e delle ondulazioni più o meno accentuate, e che non compaiono nella curva originale del complesso impiegato in camera anecoica.

Mediante l'eliminazione di elementi vibranti quali lampadari di cristallo, pareti sottili parallele al fronte d'onda, soprammobili molto leggeri, etc., e con la schermatura acustica ottenuta con tendaggi molto pesanti, di parte della superfiicie delle pareti, è possibile fare in modo che la curva di risposta nel reale ambiente d'ascolto non si discosti in maniera facilmente apprezzabile da quella ottenuta in condizioni ideali.
Si tenga infine presente che per l'ascolto musicale, una sala non deve essere completamente assorbente: il musicista richiede sempre un certo effetto riverberante.

## Conclusioni

Ci siamo intrattenuti a parlare di un argomento su cui sono stati scritti molti grossi volumi, e su cui fiorisce una ricchissima letteratura, su riviste di tutto il mondo e specialmente americane. Quando si vuol trattare un argomento vastissimo in uno spazio piccolissimo si fanno due cose: non si dice tutto e lo si dice male. Certamente abbiamo fatto ambedue queste cose, ma ci consoliamo pensando che nella vastità dell'argomento molto inesattezze, volute per necessità e non volute, passino inosservate.

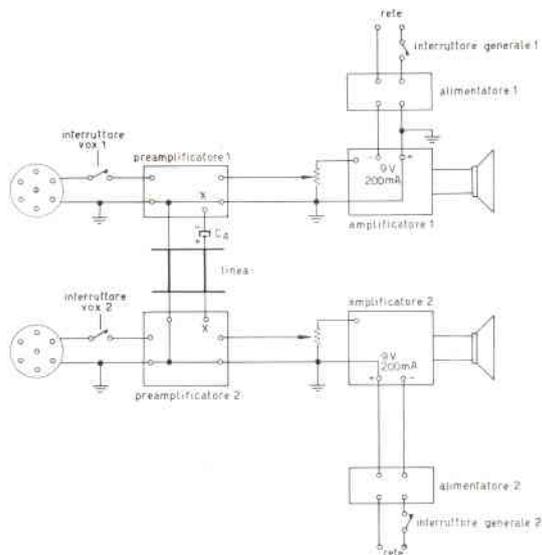
# Interfono «new look»

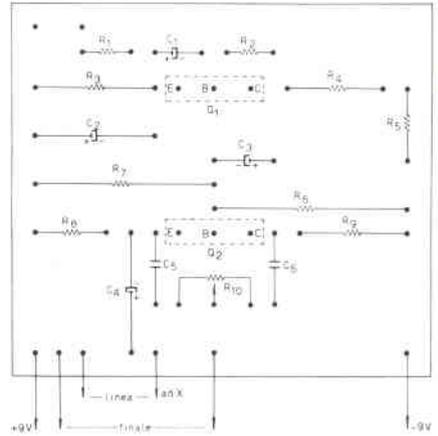
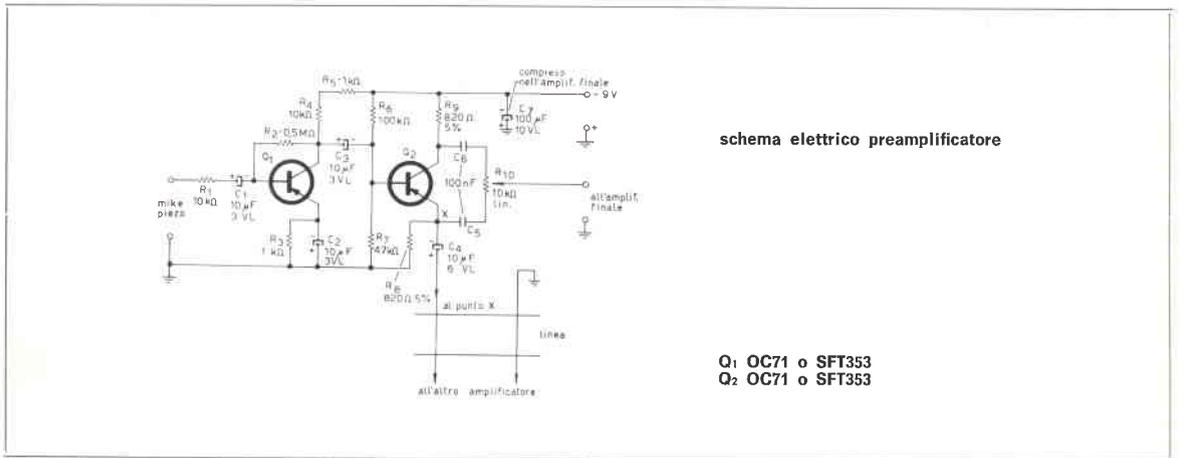
di **gianfranco liuzzi**

**Interfono « new look »**

**Stadi iniziali, realizzati, fotografati ed inviatimi, molto gentilmente, dal signor:**

**Quetti Rolando - via C. Battisti, 61**
**24062 PIANO COSTA VOLPINO**

Avete costruito l'amplificatore da 1,2 watt da me presentato sul numero di gennaio?
Se lo avete fatto, bene, costruitene un altro esemplare, ricordando però che nello schema pratico di pagina 74 c'è un piccolo errore :il transistor finale disegnato in alto sul circuito stampato è l'AC141 e non l'AC142 e naturalmente quello in basso è l'AC142, come potete del resto controllare per confronto con lo schema elettrico.
Se no, non preoccupatevi. Basta che vi procuriate 2 amplificatori di bassa frequenza da circa 500 mW di uscita, variabili secondo le vostre esigenze.
La novità di questo circuito consiste nell'usare 2 soli fili di collegamento tra i due apparecchi, invece dei soliti 3 fili: potrete pertanto usare della economicissima piattina di qualunque tipo, avendo cura però di controllare con un ohmetro i due capi terminali di uno stesso conduttore e di contrassegnarli, prima della stesura della linea, in modo da evitare di invertire i collegamenti di massa e del punto X.
A onor del vero devo dire che l'idea originale di questo circuito è del signor D. Walker, e fu pubblicata parecchi anni fa su « Electronics », donde l'ho appunto presa.
Io ho pensato a realizzarla praticamente, constatandone la funzionalità, e ad adattarla ai pezzi « in circolazione in Italia ».
Inoltre ho preparato per i più inesperti uno schema di circuito stampato, alquanto miniaturizzato, per la realizzazione della parte preamplificatrice, in quanto, come ho detto, la parte finale è costituita da un qualsiasi amplificatore di bassa frequenza a transistori.

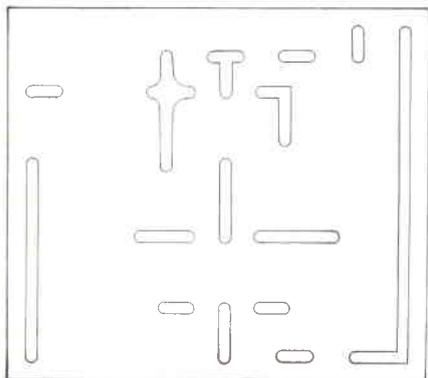
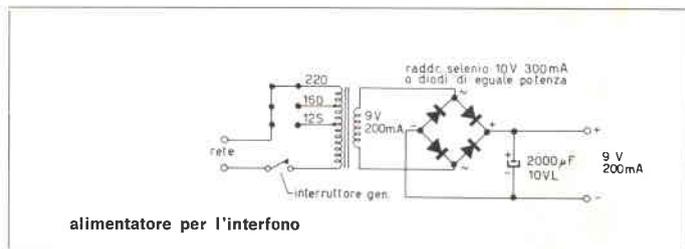
**schema a blocchi**

I due complessi potranno essere alimentati con una pila da 9 volt o due da 4,5 volt in serie, a seconda del consumo dell'amplificatore finale, oppure tramite alimentatore, di cui accludo lo schema.
La particolarità cui accennavo in precedenza consiste in una disposizione circuitale, che impedisce al segnale proveniente dal microfono di raggiungere l'altoparlante dello stesso complesso, ma lo invia all'amplificatore finale dell'alto apparato.
Credo comunque che sia meglio seguire il segnale, captato dal microfono piezo-elettrico, passo per passo, o meglio, stadio per stadio.
Come potete vedere dallo **schema a blocchi,** che ho disegnato per rendervi più chiaro il funzionamento e più semplice il montaggio delle varie parti, subito dopo il microfono c'è un interruttore che serve a non far giungere all'altro apparecchio comunicazioni indesiderate.
Il particolare circuito adottato mantiene in funzione l'apparecchio come ricevente, in modo che l'altro interlocutore possa far giungere ugualmente la propria voce nel vostro altoparlante, invitandovi ad inserire il microfono per rispondergli.
Ma io credo che la particolarità più comoda di questo interfono sia la possibilità di **conversazione telefonica simultanea;** ciò vi sarà chiaro osservando lo schema a blocchi, o al termine di questa mia spiegazione, se avrete la bontà di seguirmi fino in fondo
Dopo il microfono e l'interruttore, viene la **parte preamplificatrice** costituita dal primo transistore; quindi il segnale giunge alla base del secondo transistor: e quì viene il bello!...

**disegno del circuito stampato lato componenti**

**vedi retro →**

**schema elettrico preamplificatore**

**$Q_1$ OC71 o SFT353**
**$Q_2$ OC71 o SFT353**

Questo transistor, infatti, più che ad amplificare il segnale, serve a riproporci ai capi del collettore e dell'emittore 2 segnali eguali a quello in ingresso, ma sfasati di 180°.
Questi due segnali, come potete vedere dallo schema elettrico, vengono accoppiati, tramite i due condensatori da 100 nF, a un trimmer potenziometrico, che deve essere regolato una volta per tutte in modo che al suo cursore i due segnali sfasati si annullino, cioè il segnale del microfono non giunga nell'altoparlante dello stesso apparecchio, e questo per evitare l'insorgere del fastidiosissimo effetto Larsen.
Così la prima difficoltà è felicemente superata. Si tratta ora di far giungere il segnale proveniente dal nostro microfono e debitamente amplificato, alla parte finale dell'altro apparecchio.
A ciò provvede il condensatore $C_4$ da 10 μF, che preleva il segnale suddetto dall'emittore del secondo transistor e lo porta nello stesso punto X dell'altro apparato; quì il segnale giunge indisturbato, tramite $C_5$ da 100 nF, al cursore di $R_{10}$ e quindi al potenziometro di entrata dell'amplificatore finale, che regola il volume, e finalmente all'altoparlante.

circuito stampato lato rame

Eguale sorte attende il segnale captato dall'altro microfono.
Per il montaggio, poco da aggiungere, trattandosi di apparati a bassa frequenza.
Usate il **circuito stampato** di cui accludo il disegno, oppure servitevi di quelle ottime piastre per montaggi sperimentali.
Per l'amplificatore vi rimando a quanto detto nel mio articolo di gennaio, sempre che vogliate realizzare tale amplificatore; in caso contrario saprete bene da voi come fare.
Uguale dicorso per l'**alimentatore:** quello del numero di gennaio è ottimo per alimentare anche la parte preamplificatrice. Volendo risparmiare, procuratevi un qualsiasi trasformatore di alimentazione che dia 9 V e 200 mA e realizzate lo schema qui accluso.

alimentatore per l'interfono

Questo, naturalmente, per ciascuno dei due apparati. Tali alimentatori sono provvisti di interruttore generale, però farete ben attenzione ad usarlo solo quando sarete sicuri che non vi sono possibilità di chiamata, perché in tal caso la chiamata stessa non potrebbe giungere al vostro altoparlante.
Lo stesso ragionamento vale se userete l'alimentazione a pile.

A questo punto non oso rileggere quanto scritto per tema che, l'accorgermi di essere stato oscuro e la mia pignoleria mi inducano a rifare tutto daccapo. Preferisco invitare tutti coloro che avessero dei dubbi a scrivermi presso la Rivista.

---

il programma **ESPADA** continua a dar frutti:

Nasce da questo numero una importante iniziativa per gli SWL.

Ve la presenta il nostro nuovo Collaboratore:

**I1-10937, Pietro Vercellino**

a cui diamo il benvenuto, formulandogli sinceri auguri di ottimo successo.

Nelle pagine che seguono gli SWL troveranno per loro:

1) *il* **sanfilista:** presentazione (Vercellino)
2) L'ascolto delle Broadcasting in onde corte (Vercellino)
3) CQ SWL (Nascimben)
4) Guida al nuovo SWL (Campanella)

**Buon divertimento!**

# *il* sanfilista ©

notizie, argomenti, esperienze, progetti, colloqui per SWL

coordinati da **I1-10937, Pietro Vercellino**
via Vigliani 171
10127 TORINO



**Presentazione**

*il* **sanfilista** avrà forse per i più un significato astruso, per cui mi affretto a informarvi che significa semplicemente (appassionato del) senza fili (ossia della radio) (dal francese « sans-filiste ») e che quindi è stato scelto come titolo della nostra nuova rubrica aperta ai radioascoltatori, detti comunemente **SWL** (il termine internazionale SWL è la sigla derivante dalle iniziali delle parole americane Short Waves Listener, ossia, letteralmente, « ascoltatore di onde corte »).
Scopo di queste pagine è fare convergere da ogni fonte possibile tutti quegli argomenti comunque inerenti l'attività dello SWL che, purtroppo, non ha molta disponibilità di notizie e letteratura sull'argomento in questione.
Infatti non avendo la possibilità, che ha l'OM, di effettuare QSO (collegamento) via aria con altri colleghi, noi SWL siamo più limitati nello scambio di informazioni e possiamo affidarci solo all'altoparlante del ricevitore o alla QSL (cartolina di conferma) e alle pubblicazioni avute in seguito al rapporto di ricezione.
Ora, se noi « sanfilisti » ci incontriamo non nell'etere, ma nella nostra rubrica, e se ognuno offre un apporto, anche modesto, di notizie ed esperieze, o chiede aiuti per dissipare dubbi o risolvere problemi, ecco che noi pure possiamo svolgere il nostro colloquio diretto, per cui l'aiuto reciproco non potrà che portare al miglioramento delle nostre conoscenze e all'incremento della schiera degli « essevuelle ».
Nel nostro appuntamento mensile su queste pagine tratterò argomenti d'interesse generale, risponderò alle lettere di coloro che vorranno scrivermi, direttamente al mio indirizzo, e riporterò le più interessanti richieste, le proposte, i progetti miei e vostri.
Rivolgo pertanto un appello a tutti i lettori (che hanno avuto la costanza di leggere fin qui) che si dedicano, o intendono dedicarsi allo ascolto, di farsi vivi presso di me: inviatemi la vostra QSL (che potrò volentieri contraccambiare con la mia), la foto della stazione con descrizione delle apparecchiature e delle antenne, i risultati dgli ascolti (dettagliando frequenza e ora GMT) e tutte quelle notiziole interessanti di cui siete venuti a conoscenza.
Oltre alle lettere, potremo eventualmente pubblicare riproduzioni di alcune QSL e foto di stazioni pervenute dai lettori, ai quali verranno anche assegnati dei piccoli premi di natura elettronica. Come? Beh, lo vedrete! Intanto, in questo numero della rivista troverete già diverse notizie sull'argomento SWL che saranno di utilità specie per i principianti; in seguito ci saranno poi anche notizie per i più « sofisticati ».
Per dissolvere il complesso del « ricevitore-chiodo » ricordo poi che almeno nello spirito anche chi usa la « radiogalena » può essere SWL al pari del possessore di un Collins.
Resto quindi in attesa di vostre notizie e termine porgendovi tanti 73 e augurandovi buoni DX! (per i neofiti: cordiali saluti e buoni ascolti di stazioni lontane!).

Al prossimo mese!

# L'ascolto delle «broadcasting» in onde corte

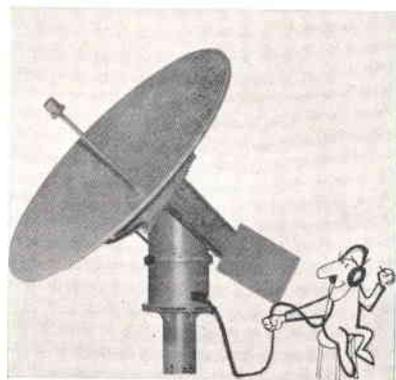
di **Pietro Vercellino, I1-10937**

Generalmente, quando si sente parlare dei radioamatori si è portati a pensare subito ai trasmettitori dilettantistici, cioè a quegli apparecchi che permettono agli O.M. di diffondere la propria voce nell'etere e farsi così sentire da altri colleghi sparsi nel mondo.
In realtà non tutti i radioamatori devono necessariamente trasmettere, anzi ve n'è una categoria che non trasmette affatto, ma che invece si limita a captare le onde radio mediante l'apparecchio ricevente.
Questi radioascoltatori sono conosciuti col nome di **SWL** cioè « Short Wawe Listeners » però non è detto che debbano solo ricevere le « short waves » cioè le onde corte, anzi molti si dedicano alle onde lunghe, medie, VHF e anche UHF a seconda delle preferenze o delle contingenze.
Gli SWL operano in tutto il mondo e si sono costituite associazioni che riuniscono questi appassionati della radio e che assegnano il nominativo d'ascolto, cioè una sigla particolare (analoga a quella degli OM con licenza di trasmissione) che conferisce la denominazione ufficiale della stazione d'ascolto. In Italia è l'A.R.I. (Associazione Radiotecnica Italiana) che assegna i nominativi d'ascolto ai suoi soci, nominativo che è costituito da un numero progressivo preceduto dalla sigla internazionale « I1 » (p.es. I1-10937).
Resta inteso che chiunque può dedicarsi all'ascolto anche senza associarsi, però in questo caso la stazione è anonima e non ha un nominativo riconosciuto e personale con cui siglare i rapporti di ricezione di cui parleremo più avanti.
Come accennato in precedenza, l'attività dello SWL può svolgersi sulle diverse gamme, a seconda delle possibilità o degli interessi personali.
Infatti ci si può dedicare all'ascolto delle stazioni di frequenza campione, dai radiofari, dei radioamatori, delle stazioni commerciali di radiodiffusione, dei satelliti, delle navi, degli aerei ecc. sulle più svariate frequenze, dalle onde chilometriche alle centimetriche.
Logicamente vi sono emittenti più facili da ascoltare, come le stazioni di radiodiffusione (broadcasting) perché trasmettono con potenze elevate e in gamme coperte dai radioricevitori « casalinghi »; per contro vi sono stazioni difficili da ascoltare come quelle a bordo dei satelliti, perché dispongono di poca potenza ed emettono su frequenze che implicano non solo l'uso di ricevitori e antenne appositi ma anche la conoscenza di tecniche d'ascolto particolari.
Tratteremo quindi l'argomento dell'ascolto delle broadcasting in onde corte per dare modo a qualche lettore, pur sprovvisto di apparecchi e antenne particolari, che desideri iniziare l'attività di SWL, di ottenere egualmente risultati soddisfacenti.
L'ideale sarebbe possedere un ricevitore professionale, concepito per le onde corte, con copertura da 1,5 MHz a 30 MHz, munito di scala esattamente tarata e dei vari dispositivi come calibratore a cristallo, limitatore dei disturbi, selettività variabile, ecc. e con l'antenna consigliata dal costruttore dell'apparecchio convenientemente installata.
Però se non si ha la pretesa di leggere esattamente la frequenza della stazione ricevuta e se ci si accontenta di una ricezione logicamente limitata alle emissioni più potenti, si può utilizzare con profitto anche qualche metro di filo steso sotto un mobile e collegato a un normale cinque valvole che abbia le onde corte e che magari è attualmente inutilizzato perché di tipo sorpassato.

**... vi sono stazioni difficili da ascoltare...**

Certamente un ricevitore del genere non è stato concepito per uso specifico in OC e il pezzo di filo è una pessima antenna, però, manovrando con molta lentezza la sintonia, si potranno egualmente udire moltissime stazioni come invece una affrettata esplorazione della gamma non permetterebbe di rilevarne la presenza. Anche un apparecchio a transistor che copra le OC e meglio se provvisto di sintonia fine, può servire allo scopo, specie se lo si munirà di antenna esterna efficiente.
Occorre tenere presente che il fattore antenna gioca un ruolo importante nella ricezione delle OC e non deve essere trascurato; un tipo adottabile con facilità e poca spesa può essere la « long wire ».
Quindi per incominciare non è poi tanto il ricevitore che conta quanto la passione e l'abilità dell'operatore che, partito dal « casalingo », potrà sempre arrivare al « professionale » col vantaggio che, abituato agli ascolti difficoltosi, saprà apprezzarne meglio le caratteristiche ed impiegarlo con maggior profitto.
Le broadcasting in OC di cui vogliamo captare i segnali emettono da tutti i continenti e sono la più parte raggruppate nelle seguenti bande:

11 - 13 - 16 - 19 - 25 - 31 - 41 - 49 metri, le più attive essendo i 16 - 19 - 25 - 31 metri.

Anche le bande dei 60 e 80 metri sono impiegate per usi generalmente locali specie nei paesi tropicali. Tuttavia occorre tenere presente che diverse stazioni operano fuori dall bande suddette.
Inoltre il medesimo programma può essere emesso contemporaneamente da diversi trasmettitori su differenti frequenze.
A causa poi delle variazioni delle condizioni di propagazione delle onde corte, per offrire sempre una buona ricezione si cambiano opportunamente le frequenze di emissione.
Per ascoltare le broadcasting non esistono orari particolari perché o su una gamma o sull'altra ci sono sempre delle emissioni che si intrecciano nell'etere; con l'esperienza si imparerà poi a scegliere i momenti più opportuni per « dare la caccia » a particolari stazioni DX, cioè a lunga distanza.
Sintonizzata una stazione è opportuno identificarla, cioè sapere da quale paese viene irradiato quel programma. A questo punto è bene non farsi trarre in inganno dalla lingua parlata, perché il più delle volte, trattandosi generalmente di trasmissioni destinate ad altri paesi, le stazioni irradiano nella lingua della zona da servire. Così ad es., se si ascoltasse una emissione in italiano, non è detto che sia Radio Roma, ma potrebbe anche essere p. es. Radio Pechino che come molte altre stazioni, dedica parte dei suoi programmi per l'estero agli ascoltatori di lingua italiana. Quindi, indipendentemente dalla lingua, si deve prestare attenzione specie alle ore intere, alle mezze ore o ai quarti, quando in genere le stazioni annunciano il nominativo (p. es. Qui Radio Giappone - quando emette in italiano) o irradiano una musica o un segnale particolari (ep. es. il verso dell'uccellino della RAI) e quando di solito cambia il programma.

**Radio Pechino...**
**... dedica parte dei suoi programmi per l'estero agli ascoltatori di lingua italiana**

Comunque l'ascolto costante delle emissioni nelle varie lingue permette di acquisire una certa pratica per cui anche chi ha solo delle conoscenze linguistiche approssimate può captare almeno il nominativo delle stazioni, considerato che l'inglese, il francese e lo spagnolo sono tra le lingue più usate. Però anche se si sentono stazioni in lingue sconosciute e incomprensibili, c'è sempre la probabilità che in altro momento la stazione irradi in una lingua nota che ci permetta di identificarla con sicurezza.
A questo punto l'SWL si può limitare a registrare su apposito quaderno il nominativo, la frequenza e l'ora dell'ascolto al fine di poter facilmente risentire la stazione.
Però potrebbe darsi che non si sia compreso bene l'annuncio e che non si sia certi di aver ascoltato quella particolare stazione, oppure si vuole collezionare un documento che attesti l'avvenuto ascolto. Allora, in questo caso, occorre compilare un cosiddetto « rapporto di ricezione » da spedire sollecitamente alla stazione in questione. Generalmente per detto rapporto gli SWL utilizzano la propria **cartolina QSL** sulla quale appare in evidenza il nominativo della stazione d'ascolto di cui abbiamo detto sopra, unitamente ai seguenti dati che saranno di utilità per i tecnici della broadcasting:

— Nominativo della stazione ascoltata (p. es. HCJB - La voce delle Ande, Quito - Ecuador).
— Il periodo d'ascolta espresso in ore GMT (tempo medio di Greenwich)
— La frequenza più precisa possibile o almeno la banda su cui si è ascoltato.
— Descrizione sommaria del ricevitore e dell'antenna usati.
— La lingua e possibilmente un riassunto o l'oggetto del programma.
— Le condizioni di udibilità preferibilmente espresse secondo i codici SINPO o 555 di cui parleremo più avanti.

La suddetta cartolina deve essere quindi predisposta per essere completata con i sopramenzionati dati « variabili ». Circa la lingua in cui deve essere redatta è bene sia l'inglese, quasi universalmente adottato anche se qualche paese preferirebbe il francese o lo spagnolo. In oltre può essere usato il codice delle trasmissioni per abbreviare le diciture (p. es. « ascoltato » = heard si abbrevia « hrd » e « segnali » = signals in « sigs »).
Circa i codici da adottare, il SINPO riassume le iniziali di:

— intensità del segnale
— interferenze con altri segnali
— rumore atmosferico
— disturbi della propagazione
— merito complessivo dell'emissione

La valutazione di un segnale si esprime con un numero da 1 a 5 per cui un segnale definito 5 5 5 5 5 sarà: eccellente - senza interferenze - senza rumore - senza disturbi della propagazione e quindi con ottimo merito generale.
Il codice « 5 5 5 » (SIO) definisce: il segnale - il grado di interferenza e il merito complessivo con un numero da 0 a 5 per cui p.es. un rapporto 5 4 3 significa segnale molto forte, con interferenza molto leggera che però riduce il merito generale a discreto.
Come già accennato in precedenza, i dati degli SWL, se preparati onestamente e con cura saranno di notevole ausilio ai tecnici delle broadcastings per sapere come sono ricevute le loro emissioni nelle aree da servire. Sono infatti parecchie le stazioni di radiodiffusione che oltre a richiedere per radio rapporti di ricezione e a fornire gli indirizzi precisi, spediscono agli SWL dei questionari da ritornare compilati.
Al ricevimento della QSL d'ascolto la broadcasting risponde quasi sempre, più o meno sollecitamente: manda la QSL di conferma (cartolina apposita o lettera), il più delle volte accompagnata dai progremmi delle trasmissioni o anche, qualche volta, da « souvenirs », il tutto con i ringraziamenti e la speranza di ricevere ulteriori rapporti. In caso non sia possibile « verificare » a causa di rapporto errato o incompleto, la broadcasting fa generalmente presente i motivi e invita a nuovi ascolti e relativi rapporti più precisi.
Un altro modo, senz'altro il più completo, per fornire dati utili circa la ricezione, è quello di inviare la registrazione su nastro magnetico di un periodo di trasmissione più lungo possibile, specificando ovviamente la velocità di registrazione e le condizioni di « lavoro ».
Il registratore magnetico è anche utile per fissare su nastro emissioni molto deboli o disturbate per poi tentare di identificarle dopo ripetuti riascolti; oppure anche solo per collezionare le varie « voci » delle broadcasting del mondo.
Per avere con maggior sicurezza la QSL di risposta, alle volte è conveniente allegare al rapporto di ricezione uno o più IRC (tagliandi di risposta internazionale acquistabili presso gli uffici postali ed equivalenti ad affrancatura per lettera in tutto il mondo). Il coupon sarà gradito alla più parte delle emittenti non governative, mentre non è generalmente necessario inviarlo alle stazioni gestite dai governi (p. es. VOA, la voce dell'America).
Le QSL delle stazioni di radiodiffusione mondiali collezioniste potranno poi fare bella mostra in un album a buste trasparenti oppure applicate alla parete presso gli apparecchi del posto di ascolto.
In oltre le suddette QSL potranno servire a ottenere **« diplomi »**, cioè particolari riconoscimenti conferiti dalle varie associazioni a quegli SWL che hanno effettuato (e confermato) in un certo modo un certo numero di ascolti. In particolare per richiedere i diplomi è bene ricordarsi che le cartoline QSL per essere valide devono recare ben visibil il nominatico dello SWL, in caso contrario conviene conservare anche la busta in cui sono state ricevute a conferma della legittimità del possesso.
Terminiamo quindi queste note che, almeno nelle intenzioni, dovevano essere brevi, sperando che anche se esposte in modo un po' affrettato, possano tuttavia indurre qualche lettore a commutare il ricevitore di casa sulle onde corte, a prestare orecchio alle mille e mille voci che gli giungeranno attraverso l'etere, e chissà che la schiera degli SWL non aumenti così le sue file!

La BBC trasmette a onde corte in continuazione, in tutte le ventiquattro ore del giorno. Ai suoi programmi ne ha aggiunto da qualche tempo uno dedicato agli SWL e OM.
« World Radio Club » è il nome di questi quindici minuti di trasmissione settimanale. Il dialogo è aperto con gli ascoltatori di tutto il mondo che scrivono alla BBC, e nel corso della trasmissione sono date informazioni e notizie interessanti specialmente agli SWL.
Per divenire un membro di questo club è sufficiente scrivere a:
**World Radio Club, BBC, Bush House, London, W.C.2. ENGLAND.**

Si riceverà una interessante QSL e fogli descrittivi di tutti i programmi con orari e frequenze consigliate per un ottimo ascolto in onde corte durante tutta la giornata. Ho ascoltato questa trasmissione finora in gamma 6 Mc/s, al sabato dalle ore otto e quarantacinque alle nove. Altre edizioni sono trasmesse in gamme, ore e giorni diversi.
Purtroppo la trasmissione è in inglese, e la comprensione può essere un po' difficoltosa per chi non lo conosca abbastanza bene.

i1nb

# Guida al nuovo SWL

**Franco Campanella, I1-12041**

Ebbi nel gennaio del '65 il nominativo SWL **I1-12041.** Lo avevo richiesto all'ARI più che altro perché invogliato da **I1NMC** che intendeva avviare me e altri giovani al radiantismo; non possedevo però ricevitori di alcun genere per poter esplorare almeno le gamme più facili.
L'eterna mancanza di palanche allora mi spinse ad arrabattarmi attorno a una vecchia radio Ducati che era sepolta da anni in cantina: queste righe sono appunto la storia di quei primi tentativi che però mi dettero buone soddisfazioni, sempre in relazione alla modestia dei mezzi usati. Questa esposizione quindi potrà servire agli SWL alle prime armi che vogliano incominciare, senza particolari pretese, un regolare ascolto sulle gamme dei radioamatori.
E' innanzitutto essenziale il possesso di un qualsiasi ricevitore marciante e più o meno funzionante sulle onde corte; ideali, se in discrete condizioni, quei vecchi Ducati, Phonola, Imca Radio, Marelli funzionanti su onde medie e corte e provvisti di grosse valvole « G » a pera o « miniwatt » della serie rossa.
Dato lo spazio sempre a disposizione in questi ricevitori sarà facile effettuare le modifiche consigliate.
Prima di ogni altra cosa sono necessarie una pulizia e una verifica generali, seguite da un riallineamento dei circuiti accordati eseguito con l'oscillatore modulato. Qualche volta, anzi spesso, se la radio è stata custodita con una certa cura, ciò non sarà strettamente necessario, data la discreta stabilità nel tempo di questi apparecchi. A questo punto sarebbe addirittura possibile ricevere qualche stazione radiantistica, semplicemente sintonizzandosi sui 42,7 metri (7 MHz) e collegando una buona antenna al nostro RX.

Per migliorare però la scarsa sensibilità, si può aggiungere un altro stadio di media frequenza (figura 1): basterà fare un foro per uno zoccolo a sette piedini e montare sul telaio un nuovo trasformatore di media frequenza.

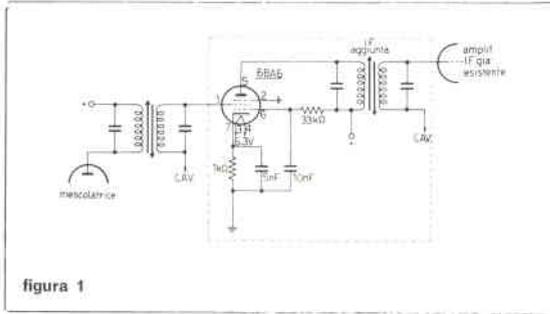



**figura 1**

La valvola più conveniente per quest'uso è una normalissima 6BA6, universalmente diffusa; anche la scelta della media frequenza è facile: una qualsiasi a 467 kHz andrà bene, in particolare se è un modello simile a quelli già installati. L'alimentazione andrà prelevata dal ricevitore stesso, sia per l'anodica, che per i filamenti, in quanto il reparto alimentatore di questi vecchi ricevitori è ampiamente dimensionato. Anche la taratura sarà facile in quanto senza toccare gli altri circuiti, basterà tarare i nuclei o i compensatori della nuova frequenza intermedia per la massima uscita in altoparlante di una qualsiasi stazione.
Se si vogliono ancora migliorare le cose si potrà costruire un amplificatore d'antenna accordato al centro della banda da ricevere. Non miglioreranno certo selettività, stabilità, caratteristiche di intermodulazione, ma almeno non ci si potrà lamentare della scarsa sensibilità (figura 2).

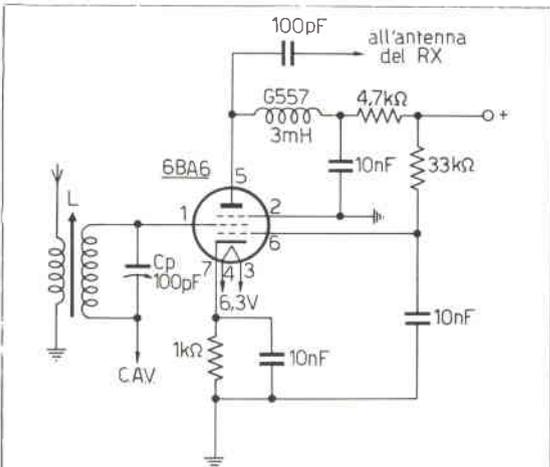



**figura 2**

**dati bobina L:**
**— per 7 MHz: su ∅ 12 mm 40 spire 0,3 mm con nucleo secondario: 5 spire avvolte sul lato caldo**
**— per 14 MHz: su ∅ 14 mm 25 spire 0,4 mm con nucleo secondario: 3 spire avvolte sul lato caldo**

Anche questo amplificatore equipaggiato con 6BA6, EF80, EF41 o qualsiasi pentodo per alta frequenza, potrà essere montato sul telaio del ricevitore tenendo presente però che potranno in questo caso sorgere inneschi o autooscillazioni. La costruzione quindi dovrà essere un po' oculata; l'allineamento sarà invece molto facile in quanto non ci sono circuiti accordati da mettere in passo con quelli già esistenti. Basterà anche qui tarare nuclei o compensatori per la massima potenza d'uscita di una stazione a centro banda.
Le gamme più facilmente ricevibili sono quelle dei 40 e 20 metri, anche perché generalmente i ricevitori commerciali raramente prevedono gamme basse fino agli 80 metri o alte fino ai 10 metri. Per il cambio d'onda dell'amplificatore d'antenna, se non è gradito l'uso di un commutatore, si potrà mettere in opera sul telaio una presa costituita da uno zoccolo a 7 o 9 piedini; sulle prese maschio adatte saranno incollate le bobine corrispondenti ad ogni gamma; la commutazione avverrà allora semplicemente infilando nello zoccolo la bobina adatta. Suggerisco anche di prevedere l'aggiunta della sintonia fine, costituita semplicemente da un variabile da pochi picofarad in parallelo alla sezione oscillatrice del variabile installato sul ricevitore. Si potranno usare anche variabili ad alta capacità col semplice artificio indicato nello schema di figura 3, e la presa per la cuffia.

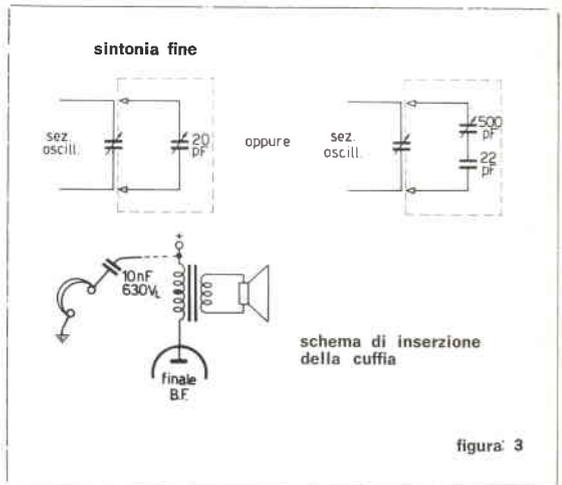
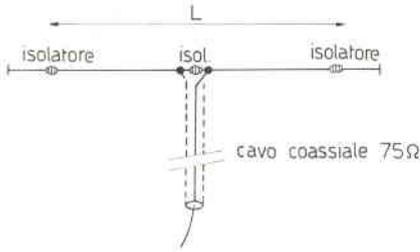
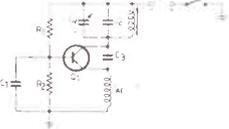



**figura 3**

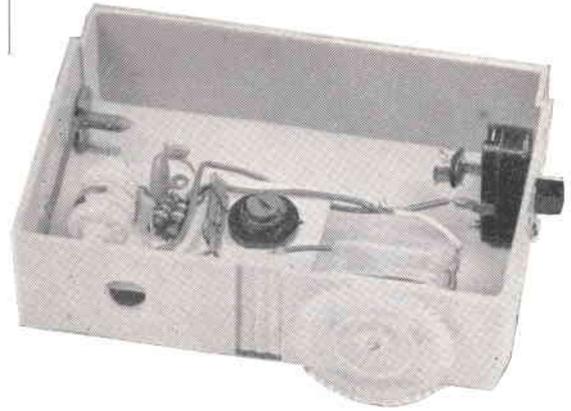
Espongo ora i risultati da me ottenuti usando il ricevitore Ducati a 5 valvole summenzionato + amplificatore d'antenna con 6BA6 + antenna costituita dal cavo di discesa della mia antenna TV (canale A): sulla gamma dei 40 metri, la più adatta per farsi le ossa, ho ricevuto in un anno di sporadici e brevi ascolti, radianti di 46 provincie italiane tutte confermate da QSL. In tal modo mi son guadagnato alcune simpatiche patacche: l'H.A.I.P. (heard all italian provinces) grado « A » e « B »; l'H.A.T.P. (diploma delle provincie toscane); il D.U.I. Diploma Unità d'Italia).
Sui 20 metri la ricezione è più difficile e il massimo che sia riuscito a sentire sono state stazioni inglesi e scandinave; sui 20 metri è indispensabile infatti l'uso di una antenna calcolata per la frequenza esatta (figura 4).

**figura 4 - dipolo**

**L, per 7,100 MHz: m 20,06**
**L, per 14,150 MHz: m 10,07**

L'ultimo schemino: se si ha già una certa pratica del CW e si vogliono ascoltare le numerose e robuste stazioni ricevibili, è necessario il B.F.O. che è semplicemente un oscillatore a transistor su 467 kHz montato in uno scatolino molto miniaturizzabile. Per il funzionamento non è strettamente indispensabile portare il segnale direttamente in media frequenza; basterà, per il mescolamento dei segnali, che lo si faccia funzionare nelle immediate vicinanze del ricevitore (figura 5 e foto).

**figura 5 - BFO**

**V 3÷6 V**
**$R_1$ 82 kΩ**
**$R_2$ 33 kΩ**
**$C_1$ 5 μF**
**$C_2$ 200 pF**
**$C_3$ 220 pF**
**$C_V$ 30 pF max**
**$I_{AF}$ 3 mH (G557)**
**$Q_1$ OC44 2G141 etc.**

La bobina usata nel B.F.O. è una sezione di un qualsiasi trasformatore di media, sia a valvole che a transistor; una volta regolato il nucleo, il battimento sarà raggiunto dall'azione del piccolo variabile in parallelo all'avvolgimento.

**BFO a transistor**

**La pila usata è una torcia sottile da 3 V.**
**Il variabile $C_v$ è un vecchio tipo a dielettrico solido cui sono state asportate molte lamine.**

A questo punto si possono ricevere anche i segnali dei satelliti artificiali! Scherzi a parte ora si può fare un po' più affidamento sul vecchio cassone.
Un'ultimissima raccomandazione in zona Cesarini: se si desiderano le QSL di conferma, bisogna annotare sul rapporto d'ascolto da inviare, con molta precisione, tutti i dati che possono essere utili agli OM la cui voce noi sentiamo. Invio perciò la mia QSL come modello imitabile per ciò che riguarda i dati d'ascolto da inviare.

Buon ascolto a tutti!

ITALIAN - SWL - STATION

i1-12'041

QRA — FRANCO CAMPANELLA
VIA B. LORUSSO, 196

QTH — BARI — ITALY

I HAD THE PLEASURE OF RECEIVING YOUR STN
DATE TIME GMT
BAND MHz / AM / CW / SSB
YOU WORKED
SIGS R S T QRM QRN QSB
MY RX
MY ANT
TO RADIO

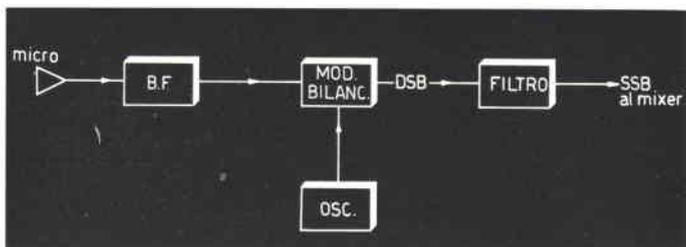
PSE QSL DIRECT
OR VIA A.R.I. - MILANO

REMARKS

73 and best DX

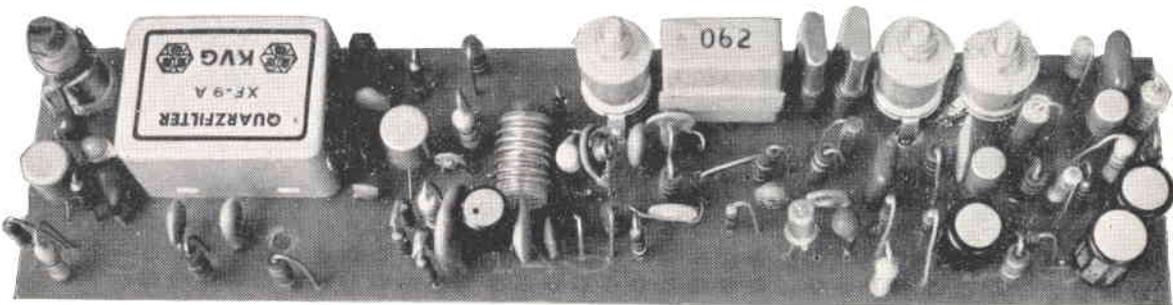
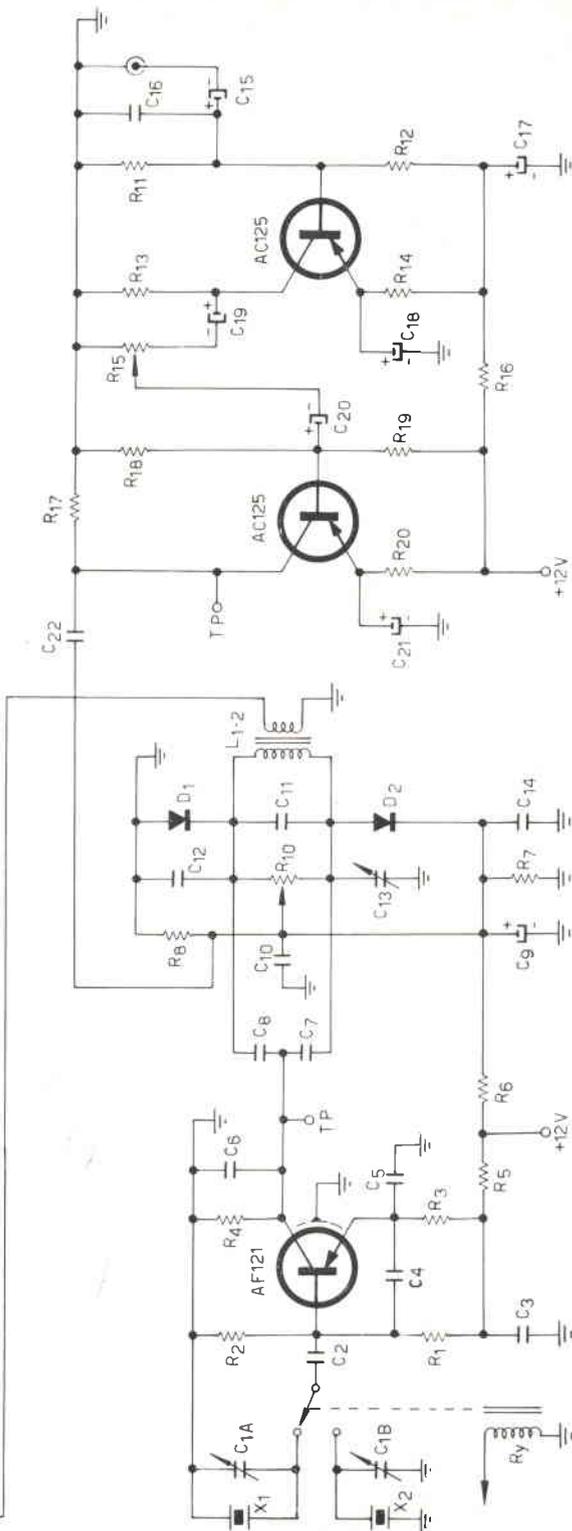
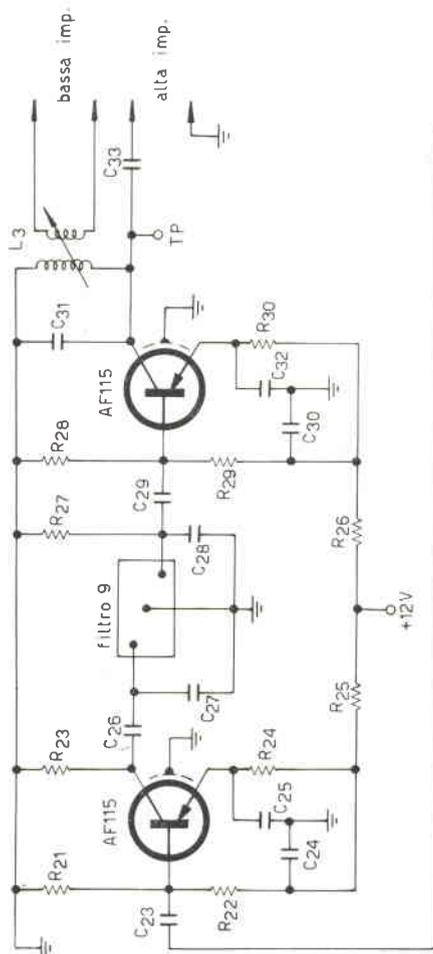
# Eccitatore SSB a filtro sui 9 MHZ

**Antonio Caloi, I1HBP**

Salto a piè pari il principio di trasmissione in SSB, che è già stato ampliamente e chiaramente trattato sulle pagine di questa Rivista e passo a descrivere il circuito in questione, partendo dallo schema a blocchi.

Da detto schema, risulta evidente che il segnale proveniente dal microfono, viene amplificato dal circuito di bassa frequenza e portato a un livello tale da poter far funzionare il modulatore bilanciato, il quale riceve, contemporaneamente il segnale di radio frequenza dal generatore di portante.
In questo modulatore bilanciato viene soppressa la portante generata dall'oscillatore a quarzo, e all'uscita di detto troviamo le due bande laterali (DSB).
Dette bande laterali entrano nel filtro a traliccio di quarzi, il quale provvede a sopprimere la banda laterale indesiderata e a dare all'uscita la SSB pura.
**E fin qui « non ci piove ».**

## Circuito elettrico

### parte bassa frequenza

Il circuito di bassa frequenza è quello classico.
Sono usati due AC125 per il loro basso prezzo e per la loro facile reperibilità.
Il circuito di entrata è a bassa impedenza, adatto cioè per l'uso di microfoni con impedenza fino a 500 Ω.
Sul punto prova TP del secondo transistor AC125, ritroviamo il segnale amplificato a circa 2 V.
Detta misura è stata effettuata con uno strumento da 20.000 Ω/V.

**Collegamenti agli zoccoli dei transistor (visti da sotto)**

## generatore di portante

Questo circuito usa un solo transistor AF121, il quale funziona benissimo sulla frequenza da noi considerata.
Detta frequenza puO essere ottenuta selezionando uno dei due quarzi (8998,6 oppure 9001,5), mediante un relay, in maniera tale che possa essere utilizzata la banda inferiore o quella superiore. Il circuito del generatore di portante esula dai normali circuiti, in quanto è privo della bobina accordata sulla frequenza del quarzo. Questa non è una mia invenzione, ma un circuito molto usato dai radioamatori tedeschi in quanto molto stabile e non influenzabile dalle variazioni di temperatura.
Dopo la lettura di quanto sopra, l'esperimentatore più evoluto avrà già capito il suo funzionamento, e a lui chiedo scusa se spendo alcune parole per poterlo descrivere ai meno esperti.
Il cristallo è mantenuto in oscillazione dalla retrocessione capacitiva dei condensatori $C_4$ e $C_5$.
La radio frequenza viene prelevata dal collettore dell'AF121 per essere inviata tramite i due condensatori $C_7$ e $C_8$ al modulatore bilanciato.

## modulatore bilanciato

In questo circuito entrano due segnali, uno di bassa frequenza attraverso $C_{22}$ e uno a 9 MHz tramite $C_7$ e $C_8$.
Si chiama bilanciato in quanto è bilanciato elettricamente da un potenziometro $R_{10}$, che fa lavorare i diodi $D_1$ e $D_2$ allo stesso potenziale elettrico e capacitivamente con condensatore $C_{13}$ che bilancia le capacità residue verso massa. Quanto più è perfetto il bilanciamento ottenuto da questi due marchingegni, $C_{13}$ e $R_{10}$, tanto maggiore è la soppressione della portante.
I diodi in questione sono due varicap BA102, la cui caratteristica è quella di variare la capacità con il variare della tensione applicata.
Detti diodi sono polarizzati inversamente, cioè nel senso di non conduzione, ottenendo così nel circuito due capacità uguali verso massa.
Con le variazioni del segnale di bassa frequenza, spostiamo il centro elettrico del circuito, ottenuto col potenziometro $R_{10}$, causando così un aumento e una diminuzione della tensione applicata ai diodi, in senso opposto uno all'altro; cioè, mentre uno aumenta l'altro diminuisce creando uno sbilanciamento e ottenendo di conseguenza all'uscita della bobina la DSB.
Questa DSB viene raccolta mediante un link di una spira, dal centro della bobina del modulatore bilanciato e inviata al:

## circuito di filtro

Il circuito di filtro è stato copiato per intero dallo schema allegato al filtro, con la sola variante della sostituzione dei transistor AF124 consigliati dalla casa costruttrice con gli AF115.
Questi due transistor lavorano in classe A, per ottenere la massima linearità e per portare il segnale a un livello tale da compensare l'attenuazione d'inserzione del filtro. Inoltre il primo ha anche il compito di adattare l'impedenza di entrata del filtro che è di circa 500 Ω.

**$C_{1a\text{-}b}$ 3÷30 pF, compensatore**
**$C_2$ 25 pF**
**$C_3$ 47 nF**
**$C_4$ 33 pF**
**$C_5$ 150 pF**
**$C_6$ 10 pF**
**$C_7$ 47 pF**
**$C_8$ 47 pF**
**$C_9$ 25 µF elettrolitico, 12 $V_L$**
**$C_{10}$ 1 nF**
**$C_{11}$ 470 pF**
**$C_{12}$ 10 pF**
**$C_{13}$ 3÷30 pF, compensatore**
**$C_{14}$ 22 nF**
**$C_{15}$ 2 µF elettrolitico 12 $V_L$**
**$C_{16}$ 0,1 µF**
**$C_{17}$ 100 µF elettrolitico 12 $V_L$**
**$C_{18}$ 50 µF elettrolitico 12 $V_L$**
**$C_{19}$ 10 µF elettrolitico 12 $V_L$**
**$C_{20}$ 2 µF elettrolitico 12 $V_L$**
**$C_{21}$ 50 µF elettrolitico 12 $V_L$**
**$C_{22}$ 22 nF**
**$C_{23}$ 470 pF**
**$C_{24}$ 4,7 nF**
**$C_{25}$ 4,7 nF**
**$C_{26}$ 4,7 nF**
**$C_{27}$ 15 pF**
**$C_{28}$ 15 pF**
**$C_{29}$ 39 pF**
**$C_{30}$ 4,7 nF**
**$C_{31}$ 82 pF**
**$C_{32}$ 4,7 nF**
**$C_{33}$ 470 pF**

**I condensatori sono tutti ceramici a bassa tensione per transistor.**

**$R_1$ 4,7 kΩ**
**$R_2$ 10 kΩ**
**$R_3$ 1,2 kΩ**
**$R_4$ 560 Ω**
**$R_5$ 180 Ω**
**$R_6$ 3,9 kΩ**
**$R_7$ 12 kΩ**
**$R_8$ 68 kΩ**
**$R_9$ 68 kΩ**
**$R_{10}$ 25 kΩ, potenziometro trimmer**
**$R_{11}$ 8,2 kΩ**
**$R_{12}$ 1,8 kΩ**
**$R_{13}$ 8,2 kΩ**
**$R_{14}$ 4,7 kΩ**
**$R_{15}$ 10 kΩ, potenziometro**
**$R_{16}$ 1,5 kΩ**
**$R_{17}$ 4,7 kΩ**
**$R_{18}$ 12 kΩ**
**$R_{19}$ 5,6 kΩ**
**$R_{20}$ 3,9 kΩ**
**$R_{21}$ 15 kΩ**
**$R_{22}$ 10 kΩ**
**$R_{23}$ 560 Ω**
**$R_{24}$ 680 Ω**
**$R_{25}$ 680 Ω**
**$R_{26}$ 680 Ω**
**$R_{27}$ 560 Ω**
**$R_{28}$ 15 kΩ**
**$R_{29}$ 10 kΩ**
**$R_{30}$ 680 Ω**

**Le resistenze sono da ¼ W al 5%.**

**$D_1 = D_2$ BA102**

**$Q_1 = Q_2$ AC125**
**$Q_3$ AF121**
**$Q_4 = Q_5$ AF115**

**$L_1$ diametro del supporto 8 mm**
**7 spire spaziate, su 10 mm**
**diametro del filo 0,8 mm, rame argentato**
**$L_2$ link al centro di $L_1$**
**1 spira**
**diametro del filo 0,40 mm, rame smaltato**
**$L_3$ diametro del supporto 9 mm**
**20 spire affiancate**
**diametro del filo 0,40 mm, rame smaltato**
**$L_4$ link al lato freddo di $L_3$**
**2 spire**
**diametro del filo 0,40 mm,**

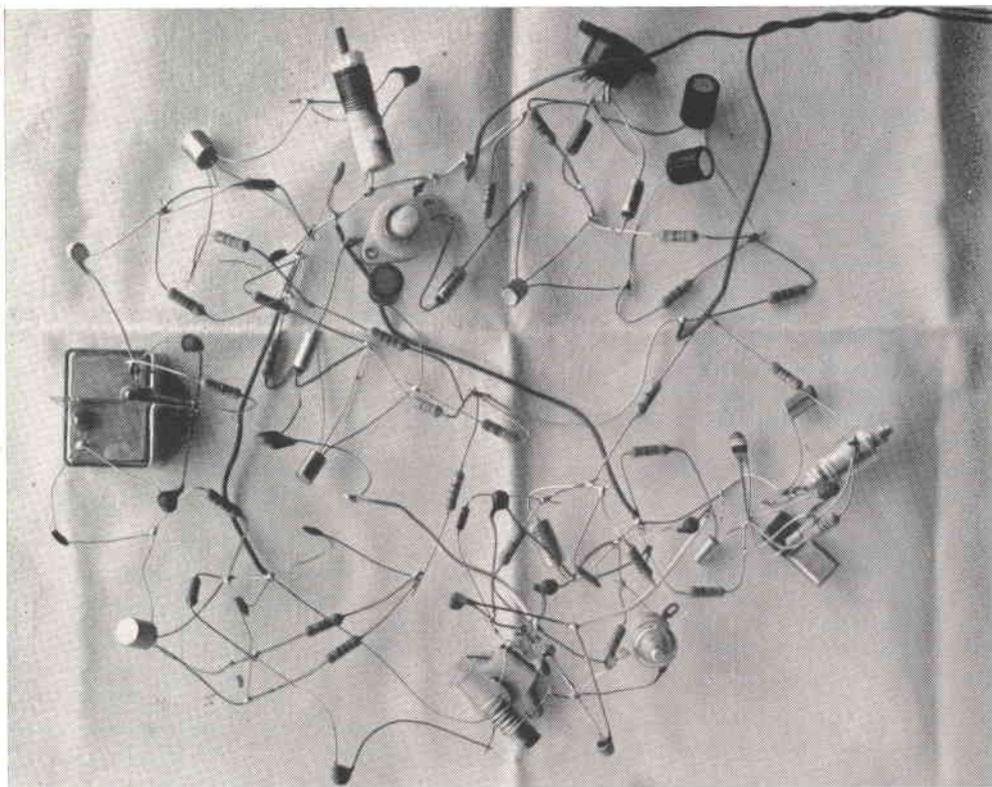
**Filtro: Quarzfilter XF-9A (KWG)**

**Relay: di qualsiasi marca, a uno scambio, possibilmente a bassa capacità.**

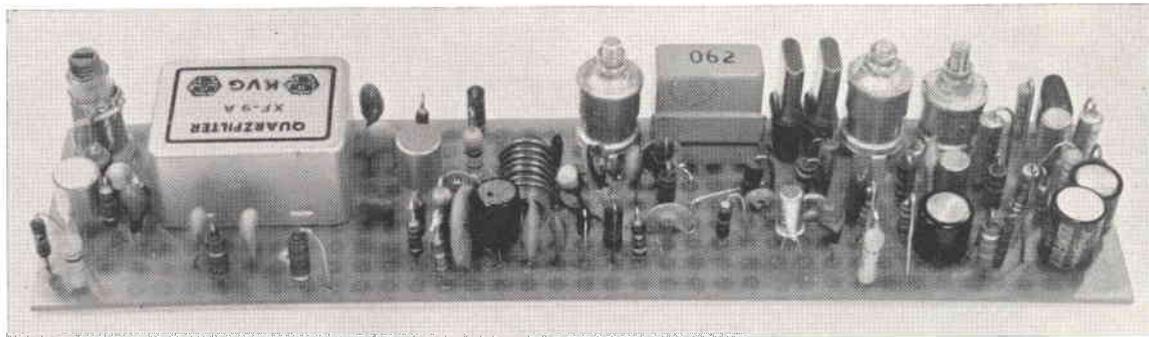
Questo è appunto il valore dell'impedenza del filtro da me usato. All'uscita del filtro, troviamo una resistenza di valore uguale a quella del circuito di entrata, dalla quale preleviamo finalmente il segnale in SSB, che iniettiamo sulla base del secondo transistor AF115.
Questo segnale lo troviamo amplificato sulla bobina d'uscita, da dove lo possiamo prelevare a bassa impedenza, attraverso un link sul lato freddo di $L_3$, oppure ad alta impedenza, attraverso il condensatore $C_{33}$ sul collettore del transistor.

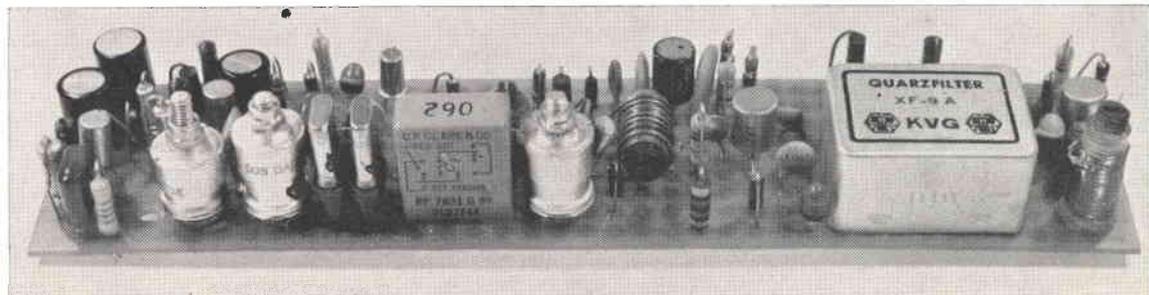
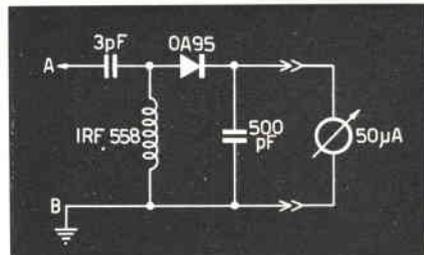
## **Realizzazione pratica** con premessa

**La realizzazione non è consigliabile ai vari Pierini.**

Comunque, ognuno lo può montare come meglio crede, perché funziona anche così:

**NB:** La foto non mostra un qualunque groviglio di fili, ma **realmente** il cablaggio, **funzionante**, dello schema di pagina 554.

Per il montaggio ho usato una basetta di bachelite con bollini ramati, di cm 20 x 5, molto pratica, e che mi ha permesso di sistemare i componenti in maniera tale da poter eventualmente rifare il tutto su un circuito stampato.
Le foto allegate danno una chiara traccia da seguire a tutti coloro che intraprenderanno questo montaggio, sia come sistemazione dei vari componenti, che (per i più laboriosi) come studio per il circuito stampato.
Spendiamo ora qualche parola per i componenti, che, pur non essendo critici, è consigliabile siano scelti tra i migliori.

Per le resistenze ho usato quelle con tolleranza al 5% e le raccomando soprattutto nel modulatore bilanciato: in bassa frequenza non sono necessarie, d'altra parte « Melius abundare quam deficere ».
I condensatori sono tutti ceramici, possibilmente di buona marca, ottimi i vari giapponesi recuperati sdrumando (smontando) le solite radioline e i Rubycon elettrolitici.
Altri particolari li potrete trovare nell'elenco dei componenti.

## Taratura

Una volta montato tutto il « robo », dare la scossa e vedere se l'assorbimento totale è di 18 mA a 12 V.
Per i più pignoli, questo consumo è così suddiviso: 3 mA in bassa, 5 mA per il generatore di portante e 10 per il modulatore bilanciato e per il filtro.
Dette misure sono state effettuate con il solito ICE da 20.000 Ω/V. Dopo aver effettuato anche queste misure di assorbimento, infilare il microfono e regolare il potenziometro del volume a circa metà corsa. Usando il solito strumento con i puntali, uno su **dB output** e l'altro su **2 V alternata,** si dovrebbe misurare sul TP (vedi Test Point), cioè punto prova, circa 2 V.
Per la misura della radio frequenza mi sono costruito un « coso » che la rivela e del quale riporto lo schema elettrico qui a fianco.
Toccando col punto A del rivelatore il TP posto sul collettore dell'AF121, lo strumento deve allegramente « sbatacchiare » a fondo scala.
Detto sbatacchiamento, non indica che la pastasciutta è cotta, bensì che il generatore di portante compie il suo dovere.

Sempre col detto rivelatore, puntato sul TP dell'AF115 finale, si regolano i nuclei in ferrite delle bobine $L_1$ e $L_3$, in modo da avere sullo strumento la massima lettura, sfruttando per detta lettura un po' di portante ottenuta ruotando il potenziometro $R_{10}$.
Fatto ciò, si passa a lavorare solamente per la messa a punto del modulatore bilanciato.
Si regola per primo il potenziometro $R_{10}$ a metà corsa e poi si regola il compensatore $C_{13}$ fino a ottenere l'annullamento totale della radio frequenza letta sullo strumento.
Detta operazione va ripetuta diverse volte, allo scopo di avere la certezza che la portante sia effettivamente soppressa al massimo.
A questo punto si può passare alla regolazione dei compensatori $C_{1a}$ e $C_{1b}$ in parallelo ai quarzi.
Per ottenere ciò si pronuncia davanti al microfono, il classico « OOOOOOLA » (parola magica che contiene tutte le frequenze che possono transitare attraverso la banda passante del filtro).
Detta parola va tenuta molto lunga in maniera da poter regolare i suddetti compensatori per la massima uscita.
Se tutto funziona a dovere lo strumento seguirà fedelmente la vostra modulazione, ritornando sempre a zero durante le pause.
In questo modo abbiamo ottenuto la massima resa per uno solo dei due quarzi che compongono il generatore di portante.
E' necessario quindi commutare il relay e rifare la taratura sopra descritta in maniera che anche l'altro quarzo dia la stessa resa.
Se dopo queste operazioni il tutto insiste a non voler funzionare, fare le seguenti manovre:

1) sfogliare l'elenco telefonico;
2) trovato il numero di un amico esperto in « LITRONICA »; fare ad esso una bassa;
3) cercando di non destare sospetti in lui invitarlo a fare una partita a flipper, naturalmente « LITRONICO »;
4) durante la partita, esporre in termini crudi il problema;
5) durante detta esposizione, scolare ricchi boccali di birra;
6) sentirsi dire dall'amico citato, che lui di SSB non ha mai voluto saperne e che lui è fedele solo all'AM;
7) ritentare le manovre di cui al punto 1 e seguenti con un'altra vittima, finché troverete l'esperto del MAU-MAU.

## Conclusioni

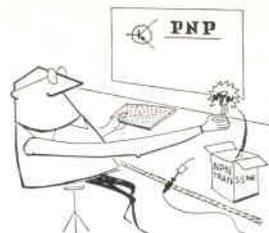
Quando il tutto sarà finito e funzionante vi verrà alla mente la solita domanda e cioè: **e ora che me ne faccio?**
Le risposte a tale domanda sono tante; ad esempio:

— facendolo seguire da un VFO da 5 a 5,5 MHz si ottiene per somma 14 MHz (20 metri), e per differenza 3,5 MHz (80 metri);
— facendolo seguire da un VFO da 1,9 a 2 MHz, si ottiene per differenza 7 MHz (40 metri);

continuando di questo passo, si possono coprire tutte le frequenze assegnate ai radioamatori.

In dette frequenze è compresa pure quella dei 144 MHz, che si ottiene dalla miscelazione del segnale a 9 MHz con una frequenza a quarzo compresa tra 135 MHz e 137 MHz.

# La pagina dei Pierini
©

a cura di **ZZM, Emilio Romeo**
via Roberti, 42
41100 MODENA

**Essere un Pierino non è un disonore,** perché tutti, chi più chi meno, siamo passati per quello stadio: l'importante è non rimanerci più a lungo del normale!



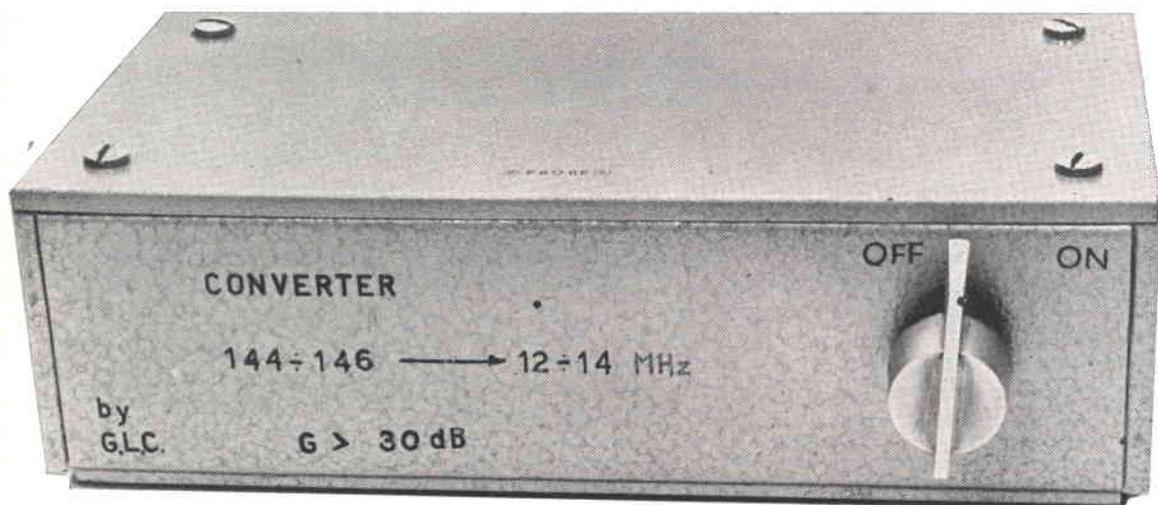
**Pierinata 016** - Un Pierino di cui non ricordo il nome, mi ha chiesto **come si fa a tarare la scala dello S-meter.** L'argomento è talmente interessante che penso valga la pena far conoscere ai Pierini di tutte le età come ho fatto io, molti anni fa, a tarare lo S-meter del mio RX autocostruito: ciò che mi permise di fornire rapporti abbastanza rigorosi ai corrispondenti, specialmente quando eseguivano prove su antenne, o variavano la potenza del loro TX.
Intanto bisogna dire che la scala in unità « S » è tarata in modo che lo scarto di una unità corrisponde a una variazione di 6 dB nel segnale ricevuto, cioè a una **quadruplicazione** di potenza.
Quindi — avviso importante per tutti coloro che non hanno uno S-meter tarato — bisogna stare molto attenti a passare rapporti a orecchio quando il corrispondente dice che **aumenta un poco la birra al suo TX:** per segnalare un aumento da S8 a S9 occorre che il corrispondente abbia variato la potenza del TX **quadruplicandola,** il che non è il caso di quando si **aumenta un po' la birra.** E' meglio dire che la propagazione non permette di passare dei rapporti riguardanti la prova fatta, anziché esporsi a far brutte figure in aria e dar àdito a commenti non proprio benevoli da parte degli anziani eventualmente in ascolto.Chiusa la parentesi.
Visto dunque che le unità « S » rappresentano scarti di 6 dB (quadruplicazioni di potenza), ecco quel che occorre per fare la taratura:
1) un oscillatore, su una delle frequenze dei radio-amatori, di cui sia possibile variare la potenza **input** in modo da poterla ridurre a un quarto di quella primitiva. Nel mio caso si trattava di un oscillatorino sui 7 MHz che aveva una potenza input di 4 W, e precisamente andava con 200 V e 0,02 A.
Tenendo in permanenza un milliamperometro in serie alla placca e un voltmetro in parallelo fra la placca e massa, e variando pian piano l'anodica (mediante l'aggiunta di robuste resistenze in serie) ho trovato un valore di corrente e di tensione (mi pare che fossero proprio 100 V e 10 mA) il cui prodotto dava esattamente 1 W. Senza più toccare le resistenze inserite, ho collegato in parallelo ad esse un interruttore in modo da poter passare istantaneamente dalla potenza di 4 W (interruttore chiuso) a quella di 1 W (interruttore aperto).
2) Un potenziometro il cui valore dipende da quello della bobina mobile dello strumento, (ma penso che un 10 kΩ andrà bene nella maggior parte dei casi) deve essere inserito in parallelo allo strumento che si vuol tarare e che sia già installato in modo definitivo sul ricevitore. E' bene, infatti, che dopo eseguita la taratura non si apportino modifiche ai circuiti che determinano il funzionanento dello S-meter, perché **l'andamento** delle letture dello strumento dipende **anche** dai circuiti che lo precedono.
3) Ciò fatto, si sistemi il ricevitore a tre o quattro metri di distanza dall'oscillatore, sintonizzandolo esattamente sulla sua frequenza. Con il potenziometro da 10 kΩ escluso, si regoli la sensibilità dello S-meter (ogni strumento S-meter ha infatti un qualche dispositivo per regolare la sensibilità, sotto forma di trimmer semi-fisso) a circa 3/4 dalla massima sensibilità. In tali condizioni, lo strumento deve andare a fondo scala con l'oscillatore alla potenza minima (nel mio caso 1 W) togliendo magari del tutto l'antenna dal ricevitore e ritoccando il trimmer della sensibilità per ottenere la lettura del fondo scala.
Inizia adesso la taratura vera e propria. Si procede come segue:
a) oscillatore a potenza ridotta; si include il potenziometro da 10 kΩ e si regola fino a quando l'indice non sia a circa 1 mm dall'inizio scala;
b) si annota il risultato, e così tutti gli altri, su un foglio in cui sia stato riprodotto esattamente un fac-simile della scala dello strumento;
c) oscillatore a potenza massima; segnare la nuova lettura (S2);
d) oscillatore a potenza ridotta; l'indice leggerà di nuovo S1;
e) regolare il potenziometro fino ad ottenere di nuovo la lettura S2;
f) oscillatore a piena potenza; si otterrà la lettura S3;
g) oscillatore a potenza ridotta; si leggerà ancora S2, e si regolerà il potenziometro fino a leggere di nuovo S3;
h) con l'oscillatore a piena potenza si otterrà la nuova lettura S4... e così via fino a ottenere S9, che dovrebbe cadere circa verso il centro della scala.
Per ottenere l'S9+20 si determinano altre tre letture, cioè si arriverà fino a S12, e si traccerà S9+20 un pelino più a destra di tale ultima lettura. Non credo si possa procedere oltre perché siamo già quasi a fondo scala.
Durante il procedimento bisogna controllare che il ricevitore sia sempre accordato sulla frequenza dell'oscillatore, perché se uno dei due slitta di frequenza vengono falsate le letture, quindi attenzione!
Da notare che la lettura S1 è stata presa arbitrariamente a circa 1 mm dall'inizio scala: perché questa arbitrarietà possa far chiudere un occhio, basta controllare che il segmento 0-S1 sia appena più piccolo del segmento S1-S2: se è maggiore bisogna partire da un punto più vicino all'inizio scala.
Lo strumento è così tarato in unità « S », si può togliere il potenziometro da 10 kΩ e smontare l'oscillatore.
Per regolarlo definitivamente, basta ascoltare un locale usando un'antenna interna di un paio di metri, quindi regolare il trimmer della sensibilità fino a ottenere S9+20, o addirittura il fondo scala se è molto vicino e potente.
Capisco che questo è un procedimento empirico, che il metodo con cui è stato eseguito si presta alle più ampie critiche (mi sembra già di udirli, gli anti-Pierini: chi ti dice che, variando la potenza **input,** quella a radio frequenza vari nello stesso modo, il rendimento della valvola non può rimanere uguale; a quanti microvolt corrisponde l'S9 ecc., ecc.!) tuttavia è sempre meglio che passare certi S9 **a orecchio** (se il corrispondente ha il compressore di volume gli si passa S20 a orecchio, pur arrivando con un reale S5), che fanno pietà.
E poi questa taratura è stata fatta da un Pierino e va bene ai Pierini. Per quanto approssimativa possa essere (ma io la ritengo sufficientemente esatta, in barba ai professoroni) fa un certo effetto poter rispondere al corrispondente che fa prove sulla sua rotativa, dopo aver visto lo strumento scendere da S9 a S4: « la tua antenna ha un rapporto avanti/indietro di 24 dB »: credete al vostro « Pierino maggiore »!

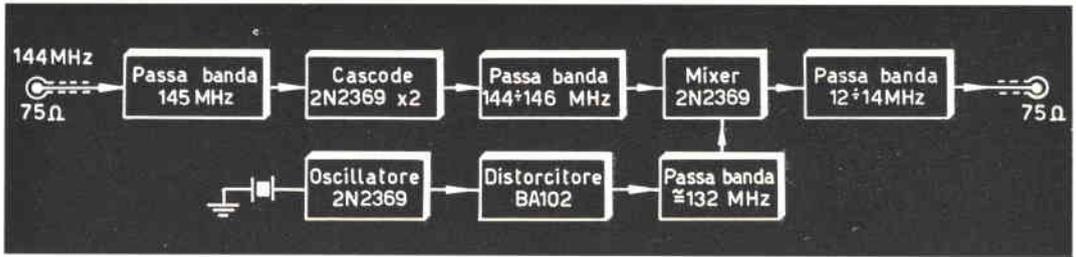
# Convertitore a transistor

# 144÷146 → 12÷14 MHz

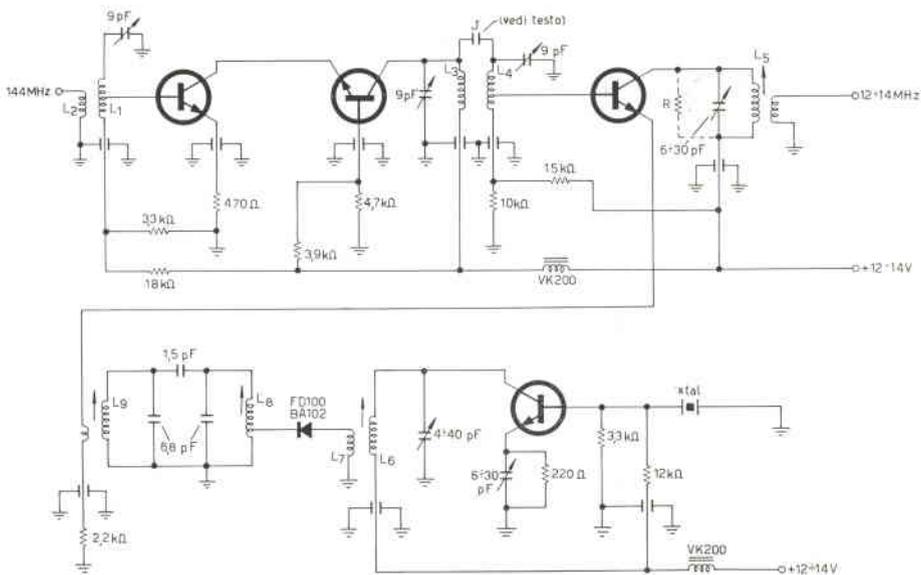
progetto di **Gianandrea Biavati** e **Luigi Cristiano**

Al giorno d'oggi, ora che i FET hanno ormai conquistato l'intero mercato e hanno trovato applicazione in tutti gli apparecchi elettronici sembrerebbe cosa poco utile un convertitore (ancora) a transistor. Infatti: « *Ancora i transistor!* » diranno molti « *basta!* ».

E così sia, ma prima dobbiamo presentarvi questo apparecchietto che forse concluderà la serie degli apparecchi a transistor ma vi assicuriamo che la concluderà degnamente. Innanzitutto teniamo a precisare che questo schema non è completamente « farina del nostro sacco » — tempo fa acquistammo un ricevitore RCA per le decametriche a copertura continua sino a 20 MHz. Dunque, se volevamo ascoltare decentemente i due metri dovevamo costruirci un convertitore che portasse la frequenza su 12÷14 MHz. Decidemmo questa esatta frequenza dato che avevamo un quarzo acquistato in un magazzino surplus a 300 lire, da 43,9967 Mc. Ci recammo allora a casa dell'amico Giampaolo Fortuzzi, che tutti i lettori di questa rivista conoscono, e, con molto del suo ingegno e con poco del nostro, mettemmo assieme il suddetto converter che qui presentiamo.

Abbiamo in linea di massima ricalcato il suo schema pubblicato su CD del 5-66; diciamo in linea di massima poiché, come vedremo in seguito, è molto differente. Sono mutate innanzitutto: la frequenza di conversione che ora da 28÷30 MHz del vecchio schema è diventata 12÷14 MHz e quindi sappiamo che mutare la frequenza di conversione vuol dire cambiare l'oscillatore e il valore di tutti i componenti che riguardano quest'ultimo. Sono cambiati i transistor che ora sono tutti NPN e precisamente 2N2369 o P397 (o 2N708 con resa inferiore) e cambiando questi sono cambiati tutti i valori delle resistenze di polarizzazione ecc.... Come conseguenza dell'uso di questi transistor la massa è negativa, e personalmente l'abbiamo trovata sempre più utile in tutte le applicazioni.
Si capisce ora perché si può parlare di un « altro » convertitore ma forse i più esperti l'avevano capito già guardando lo schema.
Consigliamo questa realizzazione a coloro che abbiano già una certa esperienza in fatto di convertitori o almeno di 144 MHz. La spesa è stata molto limitata: inferiore alle 8 chilolire (con quarzo surplus come il nostro) e i risultati ci hanno spinti a far conoscere questo convertitore a coloro che desiderano autocostruirsi le proprie apparecchiature con ottimi risultati e poca spesa.

Ed eccovi intanto lo schema a blocchi:

## Caratteristiche

*entrata 144÷146 MHz*
*uscita 12÷14 MHz*
*banda passante: 2 MHz*
*guadagno >30 dB (rilevato al poliscopio Rhode-Schwartz dell'Università)*
*cifra di rumore 4÷5 dB (ma ciò sopratutto dipende dai transistor usati)*
*impedenza di ingresso e uscita: 75 Ω*

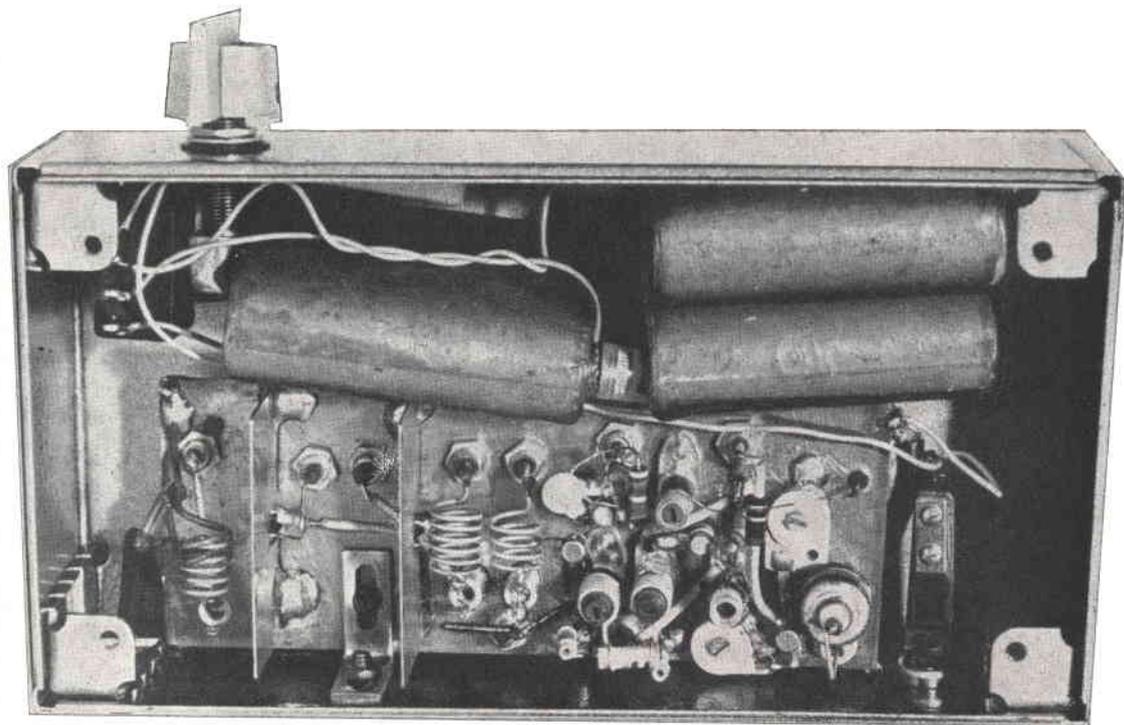
Ora molti si arresteranno e diranno: « Chissà come intermodula! » (o, come ci corregge Fortuzzi, « come trasmodula! »). Ma da prove fatte questo convertitore accoppiato al nostro RCA trasmodulava né più né meno del solito G216 con il convertitore Labes.

**$L_1$ 5 spire su ∅ 8 mm; spaziatura 0,8 mm, filo 0,8 mm, presa al centro**
**$L_2$ 2 spire filo isolato sul lato freddo di $L_1$**
**$L_3$ 6 spire su ∅ 8 mm; filo 0,8 mm, spaziatura 0,8 mm**
**$L_4$ 4 spire su ∅ 8 mm; filo 0,8 mm**
**$L_5$ 26 spire serrate filo 0,4 mm, supporto ∅ 6 mm con nucleo; link: 5 spire su $L_5$**
**$L_6$ 10 spire serrate, filo 0,4 mm, supporto ∅ 6 mm con nucleo**
**$L_7$ 2 spire isolate di seguito a $L_6$**
**$L_8$ 6 spire ∅ 6 mm con nucleo; filo 1 mm, spaziatura 1 mm, presa a 1,5 spire lato freddo**
**$L_9$ come $L_8$; link: 1 spira isolata sul lato freddo di $L_9$.**

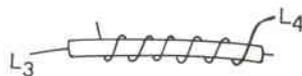
Ad ogni modo, per i più esigenti, se vogliamo ridurre notevolmente questo inconveniente in sede di taratura potremo ridurre il guadagno sino a 25 dB che, del resto, è più che sufficiente se il convertitore è accoppiato a un buon ricevitore.

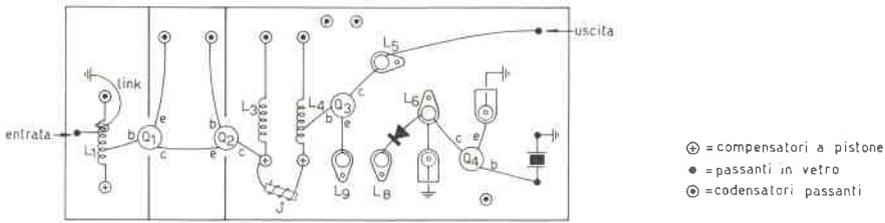
## Circuito elettrico

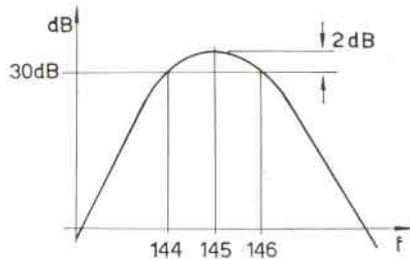
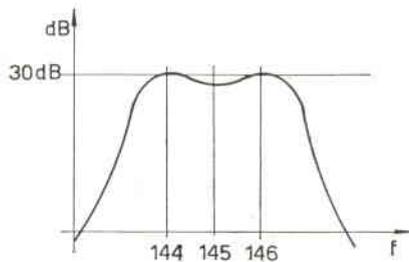
Attraverso il link d'antenna arriviamo al primo circuito accordato o passa banda a 145 MHz. Subito dopo troviamo il cascode costituito dai primi due transistor. Il segnale arriva dunque dall'altro passa banda che deve coprire i 2 MHz di banda passante in 144÷146 MHz. All'uscita di questo troviamo il mixer sul quale agisce il segnale dell'oscillatore quarzato a 43,9967 (così per il nostro quarzo). Da questo, per mezzo di un diodo, nel nostro caso BA102, nascono infinite armoniche delle quali il filtro passa banda seleziona la 3ª, a 132 MHz circa. E' da questo punto che si unisce al mixer. Dopo questo c'è il circuito accordato a 15 MHz circa che deve coprire 2 megacicli e con un link d'antenna si giunge all'uscita del converter.

## Realizzazione pratica

Il primo consiglio è quello di realizzare il tutto su telaio d'ottone da 1 mm o meno e questo possedendo un saldatore da 300 watt o un amico che ve lo presti... Realizzare questo apparecchio su ottone sarà una cosa noiosa e abbastanza complessa ma le prestazioni che poi otterremo ci compenseranno lautamente questa fatica. I condensatori passanti vanno bene di valore compreso tra 1000 a 5000 pF. Io ho usato quelli che si avvitano al telaio, da 1,5 nF ma ugualmente bene, anzi meglio, andranno quelli da saldare direttamente sul telaio. Una parte molto critica è quella del cascode in entrata che di solito è l'unica che dà noie se male realizzata. Con due buoni schermi, con le finestrine per i transistor, al convertitore non viene nemmeno voglia di autooscillare.

I primi 3 compensatori: sul circuito d'ingresso e sul filtro passa banda è meglio siano di quelli a pistone da telaio (di produzione Philips). Per gli altri va bene qualsiasi tipo. Bisogna ricordarsi anche che il filtro passa banda, dopo l'oscillatore, a 132 MHz circa, va accoppiato anche induttivamente: parlo di $L_8$ e $L_9$ la cui distanza fra gli assi dei supporti dovrà essere attorno ai 10 mm. L'accoppiamento fra $L_3$ e $L_4$ è costituito dalla capacità J che in pratica è fatta avvolgendo su di un filo ricoperto, per 15 mm, un filo nudo di rame a spire serrate e andrà collegato in questo modo:

$L_3$ $L_4$

La disposizione è la seguente: le resistenze e le impedenze sarà meglio montarle sotto il telaio, mentre per il resto seguite quella dello schizzo (che è circa analoga a quella del convertitore di G. Fortuzzi del 5/66):

⊕ = compensatori a pistone
• = passanti in vetro
⊙ = codensatori passanti

## Taratura e allineamento

Dopo aver realizzato il tutto, avendo badato a tutti gli accorgimenti qui descritti, è il momento della taratura. Ora, per una taratura un po' grossolana è sufficiente un grid-dip (come nel nostro caso) infatti noi la prima taratura la facemmo con questo strumento e ottenemmo risultati pressoché identici a quelli poi riscontrati all'oscilloscopio. Partendo dal circuito d'entrata si tara quest'ultimo a 145 MHz circa, staccando la base del primo transistor e riducendo il circuito d'entrata a un semplice circuito oscillante del tipo LC. Poi si passa al « passa banda » 144÷146 MHz e lo si tara staccando il collettore del secondo transistor della bobina $L_3$ accordandola a 146 MHz mentre $L_4$ si accorda a 144 MHz dopo aver staccato la base del mixer. Si passa poi al circuito d'uscita che andrà accordato per una copertura da 12 a 14 MHz e per una $f_0$ (frequenza di risonanza) di 13 MHz. Da qua si preleva con un link il segnale d'uscita. La curva che più tardi abbiamo rilevato al poliscopio Rhode-Schwartz dell'Università di Bologna era circa così:

con un guadagno, quindi, a centro banda 145 MHz, di qualche dB in più. Abbiamo preferito questa curva a quella del tipo:

perché preferivamo un guadagno lievemente maggiore a centro banda.

*Note - La resistenza R tratteggiata non è indispensabile, è una resistenza di smorzamento che abbiamo dovuto mettere in sede di taratura. Il trimmer 6÷30 sulla bobina $L_5$ non è indispensabile se si proveranno diverse capacità per una frequenza di risonanza di 13 MHz (noi abbiamo trovato 20 pF).*

Salutando, restiamo a disposizione di voi tutti tramite *cq elettronica*.

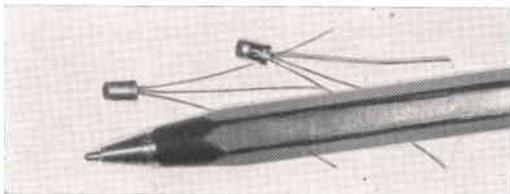
# CQ... CQ... dalla I1SHF

©

© *copyright* cq elettronica *1968*

**I1SHF, Silvano Rolando**
via Martiri della Liberazione, 3
12037 - SALUZZO

La « chiamata generale dalla stazione di I1SHF » è una rubrica redatta da qualunque radioamatore o aspirante per gli altri radioamatori o aspiranti; il fatto che la chiamata sia fatta dalla SHF è di scarsa importanza (grrrr...), quasi un riempitivo (sob...) utile in fondo solo a individuare un responsabile di tutte le baggianate che d'ora in poi verranno scritte su queste pagine.
Scriviamoci, scrivetemi, scrivetevi, insultiamoci se è il caso, ma sempre in nome della grande passionaccia... CQ...CQ..., dunque, qui la I1SHF in banda *cq elettronica*... fate isoonda... a voi il micro... passo!

Spero che il signor Cicchelli, mio interlocutore del mese scorso, sia rimasto soddisfatto delle risposte date ai suoi quesiti e del regalo (il microfono) che gli ho fatto avere.
Questo mese rispondo al signor Montanari, il quale inoltre riceverà una coppia di microtransistor OC66 per applicazioni in microacustica.

Ecco il testo della lettera del signor Montanari:

*Egregio Signore,*

*mi scusi se Le rubo un po' di tempo ma mi trovo nella necessità di consultarmi con un esperto in materia. Non sono più tanto giovane (37 spire, dite Voi, moglie e figli) e ho una grande passione per la Radio e poca esperienza. Alcuni anni fa ho seguito un Corso Radio per corrispondenza, poi un'altro per T.V. ora vorrei dedicarmi al radiantismo ma purtroppo è un ambiente che conosco ben poco. So però che per arrivarci bisogna dare un esame per avere il permesso (patente) di trasmettere, sto studiando il CW per la prova pratica del Morse ma per il resto non so come fare. E' mia intenzione prepararmi per ottobre, non so però come procurarmi i libri che trattano la materia e le finanze sono scarse.*
*La pregherei pertanto di volersi interessare al mio caso chidedendo qua e la tra i suoi amici OM qualche libro da inviarmi in omaggio accompagnadoli con i vari consigli sull'argomento. oppure La pregherei di trattare nella Sua rubrica gli argomenti di interesse generale riguardanti le prove teoriche d'esame.*
*Grazie e cordiali saluti.*

*Giovanni Montanari*
*Via A. Gramsci, 13*
*40016 S. Giorgio di Piano (Bologna)*

*P.S.: Sto costruendo un ricetrasmettitore sui 144 MHz con circa 200 mW in uscita, pensa Lei che se una volta terminato lo dovessi usare potrei collegare qualche OM senza che questi si offenda essendo io ancora senza patente?*

Nella seconda parte di questa sottorubrica troverà l'argomento che le interessa, ovvero **Leggi, decreti e documenti necessari per svolgere l'attività radiantistica.** Lei potrà attingere da esso tutte le informazioni inerenti la documentazione, che dovrà inviare al competente Ministero per poter sostenere l'esame di radiooperatore. Inoltre le consiglio di rivedere, prima di accingersi alla prova d'esame, tutti i concetti base, che troverà nel corso radio per corrispondenza del quale, suppongo, sia ancora in possesso. Un buon libro, inerente le antenne può richiederlo all'**A.R.I.**, viale Vittorio Veneto, Milano, la quale dispone di un testo dal titolo **Antenne e linee di adattamento,** appositamente curato per coloro che desiderino approfondire tale argomento in vista dell'esame. Il prezzo di codesta pubblicazione si aggira sul migliaio di lire; mi auguro che qualche OM che ne sia in possesso e non ne faccia più un gran uso, lo possa gentilmente prestare al signor Montanari.
Tenga presente che nei prossimi numeri verranno trattati vari argomenti inerenti le prove di esame, perciò Le consiglio di seguire la mia rubrica nelle successive pubblicazioni.
Lei mi mette in serio imbarazzo, per ciò che riguarda il « P.S. », ma non posso fare a meno di sconsigliarla d'intraprendere una attività in forma illegale (detta — pirata —): ciò per evitarle di fare la fine della vignetta che accompagna la mia rubrica. Le sanzioni alle quali Lei andrebbe incontro sono molto pesanti e, siccome tra pochi mesi Lei sarà in regola, non credo valga la pena rischiare.
Le porgo i migliori auguri di una brillante prova d'esame e si ricordi che é più facile di quanto si possa immaginare: l'importante è che sia ben preparato sulla telegrafia.

Terminata la risposta al signor Montanari, ecco la trattazione dell'argomento precedentemente annunciato.

## un OM per voi

Questo mese iniziamo con il problema più importante che si può porre a un patito dell'elettronica, il quale desideri intraprendere la carriera del radioamatore. Come voi saprete, vi sono dei decreti di legge i quali regolano l'attività radiantistica e vediamo dunque subito cosa dicono questi decreti (illustrati solo nelle parti interessanti).

### Decreto del 5 agosto 1966
### Nuove norme sulle concessioni di impianto e di esercizio di stazioni di radioamatore.

**Articolo 1**
Stazioni da radioamatori
*Il primo articolo dice che l'attività del radioamatore consiste nello scambio, tra utenti di stazioni radioelettriche private, fornite di apposite concessioni ministeriali, di messaggi di carattere tecnico riguardanti esperimenti radioelettrici a scopo di studio e di istruzione individuale.*

**Articolo 2**
Patente di operatore
*Per ottenere la concessione di impianto e di esercizio di stazione di radioamatore è necessario che il richiedente sia in possesso della patente di operatore che viene rilasciata dai circoli di costruzioni telegrafiche e telefoniche, normalmente a seguito di esami da effettuarsi davanti a Commissioni costituite presso i Circoli stessi secondo le norme di cui al successivo articolo 3. Possono essere esonerati da alcune o tutte le prove di esame gli aspiranti in possesso di titoli o documenti dai quali risulti ufficialmente comprovata la conoscenza delle materie che formano oggetto delle prove stesse. Le domande d'ammissione agli esami per il conseguimento della patente di operatore, redatte in carta da bollo e contenenti le generalità del richiedente, devono essere fatte pervenire al Circolo delle costruzioni competente per il territorio entro il 30 aprile e il 30 settembre, accompagnate dai seguenti documenti:*
*a) due fotografie formato tessera, una delle quali autenticata;*
*b) una marca da bollo del valore prescritto;*
*c) dichiarazione anagrafica o altro documento valido, contenente le generalità e il domicilio del richiedente. Tale documento può essere anche esibito in visione dal richiedente stesso.*
*I Circoli comunicheranno agli interessati la data e la sede degli esami. Analoga domanda, documentata come sopra, dovranno produrre gli aspiranti al rilascio della patente con esonero dalle prove di esame.*

**Articolo 3**
Esami
*Gli esami saranno tenuti nei mesi di maggio e ottobre di ogni anno. La commissione d'esame sarà composta dal Direttore del Circolo con funzioni di presidente, da un funzionario esperto radiotecnico, da un rappresentante del Ministero della Difesa e da un esperto dell'Associazione Radioamatori, legalmente riconosciuta. Gli esami consisteranno in una prova scritta per la quale sono concesse tre ore di tempo, su un questionario composto da una o più domande sulle questioni tecniche, legislative, regolamentari e sulle norme di esercizio dei servizi radioelettrici internazionali. La prova pratica consiste nella trasmissione e ricezione di segnali telegrafici con velocità di 40 caratteri al minuto.*

**Articolo 4**
Concessione per l'impianto e l'esercizio di stazione di radioamatore
*La concessione è attestata, per i singoli, dal rilascio della licenza di radioamatore. Le licenze sono di tre classi, corrispondenti alla potenza massima d'alimentazione dello stadio finale dei trasmettitori, consentite rispettivamente per 75, 150 e 300 watt. Le domande per l'esercizio di stazione di radioamatore, redattein carta da bollo, devono essere fatte pervenire al Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni — Ispettorato generale delle Telecomunicazioni — Direzione centrale dei servizi radioelettrici, e devono contenere i seguenti dati:*
*1) cognome, nome, luogo e data di nascita, domicilio e, per i minori che abbiano superato il 16° anno, nome di chi esercita la patria potestà;*
*2) indicazione precisa della sede dell'impianto, che deve essere installato sempre nell'abituale residenza dell'interessato o nello stabilimento militare per i militari in servizio permanente che abbiano ottenuto l'apposito nulla osta dalle autorità militari;*
*3) indicazione della classe di licenza richiesta;*
*Alla domanda devono essere allegati i seguenti documenti:*
*a) ricevuta dell'abbonamento alle radioaudizioni per l'anno in corso;*
*b) attestazione del versamento del canone annuo di esercizio;*
*c) attestazione del versamento della prescritta tassa di concessioni governative;*
*d) per i minori di anni 21, dichiarazione resa d'innanzi alle competenti autorità da parte di chi esercita la patria potestà, di consenso e di assunzione delle responsabilità civili connesse all'impianto all'esercizio della stazione di radioamatore;*
*e) certificato di residenza;*
*f) per i militari in servizio permanente, nulla osta delle autorità militari;*
*g) marca da bollo del valore prescritto.*

**Articolo 5**
Rilascio della concessione
*1) cittadinanza italiana;*
*2) età non inferiore agli anni 16;*
*3) buona condotta morale e civile;*
*4) possesso della patente di radiooperatore;*
*5) nulla osta del Ministero dell'Interno e della Difesa.*
*Non è accordata la concessione a coloro che abbiano riportato condanne per delitti contro la personalità dello Stato, per diserzione in tempo di guerra, per delitti commessi con l'abuso dell'attività di radioamatore. La concessione potrà essere negata quando ostino ragioni tecniche e quando, per giustificati motivi, il Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni ritenga che l'aspirante non sia idoneo.*

*(segue)*

## la stazione di...

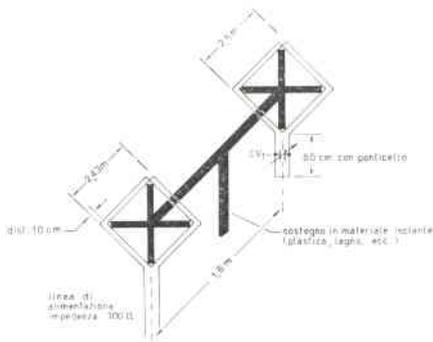
Suonino le trombe e rullino i tamburi; ed ecco a voi la **I1CBJ.** Questo ingresso in pompa magna era il minimo che potessi fare per onorare il nostro locale **DXer man.** Grazie alle sue eccezionali prestazioni la nostra amata provincia di Cuneo è stata resa (radiantisticamente) nota in tutto il mondo. Per semplificare il suo enorme movimento di cartoline QSL, l'amministrazione locale delle P.T. ha effettuato tra la centrale per lo smistamento della corrispondenza e l'abitazione di I1CBJ un allacciamento diretto e per mezzo di un modernissimo ed efficiente sistema di posta pneumatica gli inoltrano le due o tremila QSL che giornalmente riceve. Forse è meglio che smetta di scherzare o il caro CBJ mi toglierà il saluto o peggio ancora mi ignorerà in aria.

**Carta d'identità della I1CBJ**

La stazione della **I1CBJ** opera da Cuneo; l'indirizzo è: dottor Ignazio Conti, Corso Vittorio Emanuele 12. I primi approcci con il radiantismo li ebbe da Ufficiale medico della Marina Militare; al ritorno da tale servizio, il ricordo delle lunghe notti passate in sala radio ad ascoltare le comunicazioni fra la nave e i vari servizi marittimi, lo spinse a dare l'esame e ad unirsi anche lui alla schiera dei radioamatori; i risultati di questa sua passione li potete notare nella fotografia.
In essa fa bella mostra di sé una superba **linea Collins** (il sogno di tutti gli OM); oltre questa stupenda apparecchiatura la I1CBJ possiede due ricetrasmettitori per i 144 MHz, un Clegg e un Hallicrafters SR42/A.
Logicamente se tali sono le apparecchiature, figuriamoci le antenne! Effettivamente la direttiva Mosley TH3-MK2 che troneggia sul tetto da' un senso di vertigine (ma non prende mai il volo?). Altra antenna direttiva è la sei elementi Fracarro che viene utilizzata per i 144 MHz. Entrambe le antenne sono orientabili a distanza con rotatori della C.D.R. Rimane un dipolo aperto per onde corte alimentato al centro (Morgain).
Dal 1964 ad oggi la I1CBJ ha lavorato in onde corte ben 50 paesi misti fonia/CW, collegandosi con tutti i continenti (peccato che siano solo cinque). E' molto attivo anche sulle VHF e sempre molto lieto d'intavolare dei QSO; lo si può sentire quasi tutte le sere anche perché ha un televisore a portata di occhio e così contemporaneamente fa QSO e segue i programmi (sinceramente non ho mai capito come faccia a non confondersi). Augurando alla I1CBJ di raggiungere presto i 100 paesi nel misto in onde corte, termino questa mia carrellata sulla sua stazione.

## parliamo di antenne

L'antenna che vi presento questo mese è una « cubical quad » per la gamma dei 28 MHz (10 m). Gli elementi sono costtuiti da filo di rame montato su intelaiatura isolante; l'intelaiatura di forma quadrata verrà sorretta con un palo anche lui di materiale isolante, idem dicasi per il distanziatore che unisce l'elemento caldo dal riflettore.
Il filo di rame verrà montato sull'intelaiatura quadrata formando due quadri; in tal modo si ottiene un elemento con lato di 1/4 d'onda. Il riflettore deve essere distanziato dall'elemento caldo 0,15 lunghezze d'onda. L'alimentazione verrà effettuata con piattone a 300 ohm; per eventuali discese con cavo coassiale a 75 ohm, bisognera interporre dei trasformatori di impedenza.

L'antenna, una volta ultimata, necessita di taratura, la quale non presenta particolari difficoltà. Si ponga di fronte all'antenna un misuratore di campo, quindi si alimenta l'antenna con un segnale RF (un trasmettitore per 28 MHz). Fatto ciò, si regola $C_{v1}$ per la massima resa rilevabile sul misuratore di campo; se la regolazione risultasse difficoltosa, provate a spostare il cavallotto posto alla base del rifiettore. Per ottenere un miglior risultato da questa antenna è consigliabile accertare con un misuratore di onde stazionarie il rapporto che vi è sulla linea; se fosse troppo alto, regolare $C_{v1}$ per il minimo.
Il guadagno di questa antenna è di circa 8 dB a centro gamma (28 MHz); si consiglia di utilizzare per i supporti materiale di plastica; se non vi fosse possibile, si può anche ripiegare sul legno; unica raccomandazione: l'intelaiatura deve essere leggerissima, al fine di evitare che eventuali correnti d'aria possano demolirvela.
Il filo di rame da utilizzare deve essere o treccia fosforosa o filo comune smaltato; il diametro di detto filo deve essere di 1,5 mm, la distanza dell'avvolgimento deve essere di 10 cm. Questa antenna presenta una notevole direttività, perciò consiglio di montarla o su un rotore o su un palo orientabile manualmente.
Non mi rimane che augurarvi buona costruzione e ottimi DX con questa « cubical quad ».

## note sulla propagazione

Seguono, dal numero scorso, le note di **Michele Dolci** inerenti la propagazione delle onde elettromagnetiche.

# La propagazione delle radioonde di frequenza superiore ai 30 MHz

*(seconda parte)*

di **Michele Dolci**

*D) Nella puntata precedente ho cercato di spiegare le cause della propagazione troposferica; ora cercherò di fare altrettanto per quella ionosferica.*
*Inizio con la descrizione di alcuni fenomeni fondamentali.*

*E) Se l'atomo si potesse vedere, apparirebbe formato da un nucleo e da un insieme di particelle che orbitano attorno ad esso.*
*In condizioni normali l'atomo è neutro, cioè le cariche elettriche contenute nel nucleo sono uguali e di segno contrario rispetto a quelle orbitanti. Ciò equivale a dire che il numero delle particelle cariche contenute nel nucleo (dette* protoni *e aventi carica positiva) è uguale al numero delle particelle cariche in orbita dette* elettroni *e aventi carica negativa) (vedi figura 6).*

**figura 6**

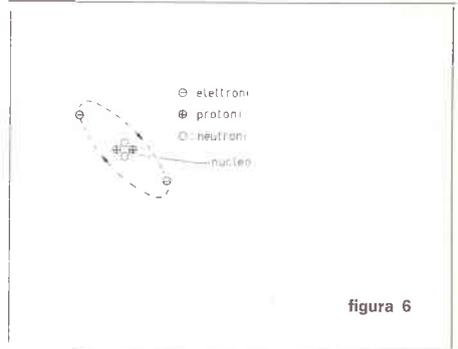
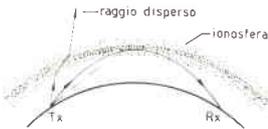
*L'atomo, per varie ragioni, può, però, perdere o acquistare elettroni; questo nuovo atomo non più neutro, ma fornito di carica viene chiamato* ione *e il processo che porta alla sua formazione è detto ionizzazione.*
*Se l'atomo avrà perso cariche negative (= elettroni) è logico che prevarranno le cariche positive e quindi prenderà carica +; se, invece, avrà acquistato elettroni, prevarranno questi ultimi e faranno assumere allo ione carica —.*
*Le cause che possono trasformare un atomo in uno ione sono diverse. Nel caso dei gas, che è l'unico che ci interessa, gli atomi diventano ioni, cioè si ionizzano, in quanto gli elettroni orbitanti possono venire espulsi da altri elettroni in moto veloce o da speciali radiazioni a frequenze elevatissime, come i raggi ultravioletti.*
*Nella ionosfera vi sono eccellenti condizioni per la ionizzazione sia per la bassa pressione sia per la grande quantità e l'energia dei raggi cosmici e ultravioletti che piovono su di essa; ad altezze inferiori (nella stratosfera e nella troposfera) queste condizioni vengono a mancare: la pressione è più alta e i raggi sono poco energetici e rari perché assorbiti dalla massa d'aria superiore.*
*Un'altra causa si oppone alla ionizzazione nelle basse regioni della atmosfera: in un gas, atomi, ioni ed elettroni sono in continuo movimento e perciò avvengono tra di essi frequenti collisioni: quando gli elettroni incontrano uno ione, neutralizzano con le loro cariche negative quelle positive dello ione e si riforma l'atomo. Questo processo di ricombinazione è continuo cosicché un atomo, dopo l'avvenuta decomposizione, non rimane ionizzato indefinitamente.*
*Il tempo necessario per la ricombinazione dipende da molti fattori, ma principalmente dalle distanze medie fra gli atomi nel gas.*
*Se l'aria è molto rarefatta (cioè se gli atomi sono molto distanti tra loro), come nell'alta atmosfera, le collisioni non avvengono molto frequentemente e di conseguenza le particelle rimangono ionizzate per un lungo periodo; nella bassa atmosfera (vedi figura 1) per l'alto valore della densità dell'aria, le combinazioni avvengono così spesso che praticamente non si nota la presenza di ionizzazione, mentre ad altezze elevatissime, per l'estrema rarefazione dell'aria, il numero di ioni ed elettroni per unità di volume è così esiguo, che essi hanno effetto trascurabile.*
*Si può ritenere quindi, come è provato dall'esperienza, che ionizzazione importante agli effetti radio-TV si ha soltanto in una zona compresa fra gli 80 e i 400 km.*
*Si è notato inoltre che la ionizzazione in questa zona non è costante, ma che essa ha tendenza a stratificarsi: in altre parole, si presentano ad altezze variabili degli strati intensamente ionizzati preceduti e seguiti da regioni con ionizzazione minore.*
*La ragione di ciò è semplice. Ad alte quote, come ho detto sopra, il flusso ionizzante (= raggi energetici provenienti dallo spazio) è molto intenso perché ha percorso poca strada in un gas molto rarefatto. La sua capacità ionizzante è quindi molto intensa, ma può esercitarsi solo su pochi atomi perché, ripeto, a quell'altezza il gas è molto rarefatto. Il numero di ioni prodotto non è, di conseguenza, molto alto.*
*A bassa quota si verifica la situazione inversa: ci sono molti atomi da ionizzare, ma le radiazioni sono molto deboli; anche in questo caso vengono prodotti pochi ioni.*
*Esiste, di conseguenza, una quota alla quale si verifica il massimo di ionizzazione dove, cioè, il flusso ionizzante non è stato ancora molto attenuato e dove è riuscito ad incontrare abbastanza atomi.*
*Sopra e sotto questa quota l'intensità di ionizzazione scende rapidamente sicché si viene a produrre un vero e proprio strato.*
*Questa, però, è una semplificazione di quanto avviene in realtà; esistono infatti vari tipi di radiazioni ognuno con diversa capacità di penetrazione che danno origine a strati a diverse altezze: più precisamente, le radiazioni più penetranti generano strati ad alta e bassa quota mentre quelle meno penetranti ad altri ad alta quota.*
*Siccome poi l'atmosfera non è costituita da un solo gas, ma da una mescolanza di vari gas ciascuno dei quali ha diverso comportamento nei confronti delle radiazioni ionizzanti, è facile comprendere che le cose sono, in realtà, ancor più complesse.*
*Comunque siano disposti, questi strati interessano perché fungono da specchi per le radioonde e permettono ad esse di superare l'orizzonte.*

*F) Il fenomento per cui gli strati di cui ho parlato riflettono le radioonde è stato spiegato in vari modi; qui mi limiterò a descrivere quello che a me pare il più attendibile.*
*Consideriamo un raggio che incontri la ionosfera; questa, per semplicità, è raffigurata da un solo strato il quale presenta grande densità di ioni al centro e bassa sopra e sotto (figura 7).*

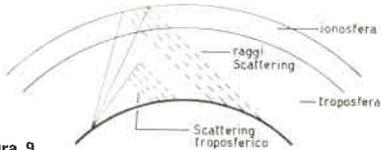
**figura 7**

*E' noto che la presenza di elettroni liberi (dovuta al processo di ionizzazione) diminuisce la costante dielettrica dell'aria: quindi il nostro strato si può anche considerare formato da una zona centrale con bassa costante dielettrica compresa fra due regioni in cui la costante ε assume valori elevati.*
*Poiché la velocità di propagazione dipende da ε, il raggio avrà una diversa velocità passando dalla regione non ionizzata a quella ionizzata. Una variazione di velocità porta a una variazione della direzione di propagazione: pertanto il raggio sarà deviato.*
*Nel primo tratto dello strato la ionizzazione è crescente, va quindi diminuendo il valore di ε perciò il raggio si allontana dalla normale allo strato nel punto considerato; dopo la sezione di massima ionizzazione la ε va aumentando e il raggio si avvicina alla normale allo strato (figura 7).*
*Però, se nel punto K in cui la curva descritta dal raggio cambia concavità la ionizzazione è sufficientemente elevata e se l'angolo formato dal raggio e dalla normale in K è sufficientemente grande, si verifica una vera e propria riflessione.*
*Riassumendo: il raggio, seguendo un percorso rettilineo,si inoltra nello strato. A causa del valore decrescente di ε viene ad assumere come traiettoria una linea spezzata (vedi figura 3). Nel punto K se la ionizzazione è elevata, si ha una riflessione seguita da una nuova traiettoria spezzata diretta verso terra; se invece la ionizzazione è debole il raggio si disperde negli spazi extraterrestri.*
*Il valore delle correnti elettroniche nello strato ionizzato, che contribuiscono alla variazione di ε, è tanto più grande quanto più elevata è la ionizzazione; però con l'aumentare della frequenza del raggio incidente le correnti diminuiscono per la maggiore inerzia offerta dalla massa degli elettroni. La capacità dello strato di deviare i raggi, che aumenta con la ionizzazione, sarà perciò forte per le basse frequenze e andrà diminuendo sempre più con l'aumentare della frequenza.*
*La proprietà del raggio di venire riflesso sulla Terra o di oltrepassare lo strato dipende dunque dalla densità di ionizzazione e dalla frequenza, ma anche dall'angolo col quale raggiunge lo strato.*
*Infatti si è osservato che ferma restando l'intensità di ionizzazione, la massima frequenza riflessa aumenta con il diminuire dell'angolo formato dalla direzione del raggio e dalla tangente alla superficie terrestre nel punto da cui parte detto raggio.*

**figura 8**

*Ciò significa che un raggio avente una frequenza di 50 MHz può forare lo strato se emesso con elevato angolo di radiazione (vicino ai 90°), ma essere riflesso se irradiato tangenzialmente alla superficie terrestre (figura 8).*
*Il fenomeno si spiega se si ripensa a quanto ho detto precedentemente e cioé che l'effetto deviante dello strato diminuisce con l'aumentare della frequenza.*
*Affinché possa verificarsi una riflessione è necessario che l'angolo di incidenza del raggio nella zona dello strato più densa di ioni sia molto grande, in ogni modo superiore all'angolo limite di rifrazione.*
*A parità di densità ionica se il raggio parte con angolo di radiazione alto sarà ben difficile che possa venir rifratto e deviato fino a superare l'angolo limite di rifrazione; se, invece, l'angolo di radiazione è piccolo, basterà una piccolissima deviazione perché il raggio possa superare l'angolo limite.*

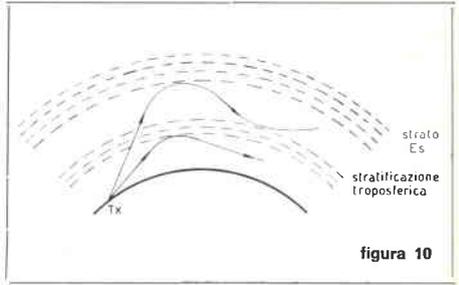
*G) Uno strato non riflette tutte le frequenze: esiste una frequenza, detta MFU, che è quella massima che può venire riflessa. Radiazioni di frequenza maggiore possono venire deviate, ma non riflesse.*
*La MFU (Massima Frequenza Utile) è molto variabile ed è proporzionale alla densità di ioni nello strato.*
*Poiché questa densità dipende dall'intensità delle radiazioni cosmiche, ma soprattutto ultraviolette è evidente che varierà con la posizione del Sole rispetto alla Terra e con il variare del numero di macchie solari.*
*La massima irradiazione si avrà quando il Sole è alto nel cielo, cioé quando i suoi raggi colpiscono la Terra meno obliquamente, e quando la attività sulla sua superficie è massima.*
*Si può dire dunque che la MFU è influenzata dall'ora del giorno, dalla stagione e dall'attività solare o meglio che la densità di ioni è accresciuta da una elevata altezza del Sole e da una forte attività, poiché una intensa pioggia di radiazioni ultraviolette stimola la ionizzazione e le proprietà rifrangenti dello strato dipendono dal grado di ionizzazione.*
*Nella ionosfera esistono parecchi strati; quelli conosciuti sono:*
*lo strato D che sta ad una altezza di 80÷90 km; lo strato E, detto anche di Kennely-Heaviside, a 100 km; l'$E_S$ sporadico, a 110÷120 km; lo $E_2$ a 150 km; l'$F_1$ a 200 km e, infine, l'$F_2$ a 250 km.*
*Quelli che interessano le VHF sono solo l'$E_S$ e l'$F_2$.*

*H) Strato $F_2$. In condizioni normali la MFU per questo strato può raggiungere i 35 MHz, però in periodi di intensa attività solare può arrivare fino a 50÷60 MHz.*
*Nel periodo 1957-58, quando l'attività solare era al massimo, è stato possibile ricevere nel Sudafrica segnali irradiati in Europa su 45 MHz.*

**figura 9**

*Questo periodo favorevole dovrebbe tornare ogni 11 anni, ogni volta, cioè, che il Sole entra nel periodo di massima attività.*
*Talvolta si è osservata una riflessione da parte dello strato $F_2$ per frequenze molto superiori alla MFU, soprattutto in casi di collegamenti che attraversavano l'equatore. Il fenomeno, detto « scatter F equatoriale ionosefrico » è causato da irregolarità nella distribuzione degli elettroni nella ionosfera per cui il raggio incidente crea dei raggi dispersi di cui alcuni sebbene molto deboli, sono diretti verso terra (figura 9).*
*Questo tipo di propagazone, sebbene caotico, è in genere molto stabile. Con una forte potenza di trasmissione si riescono a ottenere dei segnali di ampiezza sufficiente a distanze rilevanti. Un fenomeno analogo, detto « scatter troposferico », avviene anche nella troposfera, ma, mentre con lo scattering ionosferico si possono stabilire collegamenti di qualche migliaio di chilometri, con questo ultimo solo di alcune centinaia. Con lo scatter troposferico si possono utilizzare frequenze fino a 60 MHz, con quello ionosferico da 50 a 4000 MHz.*

*I) Strato $E_S$. E' uno strato non ancora ben conosciuto nelle sue caratteristiche. Non presenta affatto le doti di stabilità dello strato $F_2$, però ha una densità ionica molto elevata che lo rende capace di riflettere frequenze fino a 110 MHz.*
*Nelle vicinanze dell'equatore appare di solito di giorno e nelle zone polari di notte.*
*Per mezzo di rilevamenti si è potuto stabilire che è una specie di nuvola che si sposta nella ionosfera come una grande ameba.*
*Per queste strane caratteristiche si pensa che la sua formazione e la sua esistenza non dipendano solo dalla pioggia di radiazioni, ma da altri agenti su cui sono state formulate molte ipotesi.*
*Molti autori spiegano la cosa facendo ricorso alle scie di meteoriti, alle inversioni di temperatura e alle turbolenze nella distribuzione degli elettroni. Naturalmente il passaggio di meteoriti e meteore attraverso l'atmosfera da' origine a scie ionizzate ad altezze fra 80 e 120 km, ma esse possono solo causare intermittenti riflessioni dei segnali VHF fino ai 100 MHz.*
*Le meteore più grandi possono formare scie ionizzate che durano fino a un minuto, ma sono molto rare.*
*Si è osservato che le piogge di meteore hanno una certa periodicità, cioè che l'intensità delle piogge cresce in date fisse che cadono nei mesi di giugno, luglio, agosto e dicembre; notevole è il fatto che questi mesi sono quelli più favorevoli per i TV DX.*
*L'ipotesi più degna di fede è quella secondo cui l'estrema instabilità dello strato dipende dalla vicinanza degli ioni e degli elettroni che, poco tempo dopo la loro scissione si catturano a vicenda e si neutralizzano.*
*Condizione necessaria perché lo strato possa agire è che il raggio arrivi allo strato stesso e che non venga deviato dalla stratificazione troposferica o da altri strati a quota minore e disperso (figura 10).*

**figura 10**

*L) Mentre per le onde medie e corte si possono fare previsioni attendibili, per le VHF ciò non è possibile a causa della grande quantità di variabili che entrano in gioco. E' per questo che per poter realizzare buoni DX ci vuole molta pazienza e, soprattutto, un certo «fiuto», una capacità di capire dalle condizioni atmosferiche più evidenti se ci può essere propagazione o no.*

**FINE**

Bibliografia:

**Nangeroni** — Geografia e Geologia
**Pierantoni** — Radiotecnica generale
**Vastenhoud** — Shortwave propagation Course
**Radio Rivista** — Propagazione, a cura della sezione ARI di Verona. Numeri 2-3-4/67.

## caccia al DX

*(segue dai numeri 5 e 6/68)*

**Codice internazionale dei prefissi** (adattato per gli OM italiani)

**AF** = Africa; **NA** = Nord America; **SA** = Sud America; **AS** = Asia; **EU** = Europa; **OC** = Oceania; **PCUSA** = Personale USA; **PF** = Possedimenti Francesi; **PI** = Possedimenti Inglesi; **PMC** = Presidi Militari Canadesi; **PMI** = Presidi Militari Inglesi; **PMUSA** = Presidi Militari U.S.A.; **ZN** = Zona Neutrale; **is.** = isola/isole.

| Prefisso | Paese | Zona |
|---|---|---|
| **TI9** | is. Cocos | (NA) |
| **TJ** | Camerun | (AF) |
| **TL** | Rep. Centrafrica | (AF) |
| **TL8** | Rep. Centrafrica | (AF) |
| **TN** | Congo | (AF) |
| **TN8** | Congo | (AF) |
| **TR** | Gabon | (AF) |
| **TR8** | Gabon | (AF) |
| **TS** | Tunisia | (AF) |
| **TT** | Chad | (OC) |
| **TT8** | Chad | (AF) |
| **TU** | Costa d'Avorio | (AF) |
| **TU2** | Costa d'Avorio | (AF) |
| **TY** | Dahomey | (AF) |
| **TZ** | Rep. Mali | (AF) |
| **UA** | Russia | (EU, AS) |
| **VE** | Canada | (NA) |
| **VO** | Canada | (NA) |
| **VK** | Australia | (OC) |
| **VK** | Tasmania | (OC) |
| **VK** | is. Lord Howe | (OC) |
| **VK2** | is. Lord Howe | (OC) |
| **VK4** | is. Willis | (OC) |
| **VK9** | Nuova Guinea | (OC) |
| **VK9** | is. Christmas | (OC) |
| **VK9** | is. Cocos-Keeling | (OC) |
| **VK9** | is. Nauru | (OC) |
| **VK9** | Papua | (OC) |
| **VKØ** | Antartide | (SA) |
| **VKØ** | is. Heard | (SA) |
| **VKØ** | is. Macquarie | (SA) |
| **VO1** | Newfundland | (NA) |
| **VO2** | Labrador | (NA) |
| **VP1** | Honduras (PI) | (NA) |
| **VP2** | PI nei Caraibi | (NA) |
| **VP3** | Guyana (PI) | (SA) |
| **VP4** | is. Trinidad | (SA) |
| **VP4** | is. Tobago | (SA) |
| **VP5** | is. Turks | (NA) |
| **VP5** | is. Caicos | (NA) |
| **VP5** | is. Jamaica | (NA) |
| **VP5** | is. Cayman | (NA) |
| **VP8** | is. Santa Georgia | (SA) |
| **VP8** | is. Falkland | (SA) |
| **VP8** | is. S. Orkney | (SA) |
| **VP8** | is. Sandwich | (OC) |
| **VP8** | is. S. Shetland | (SA) |
| **VP8** | Graham Land | (SA) |
| **VP9** | is. Bermuda | (NA) |
| **VQ2** | Zanzibar | (AF) |
| **VQ2** | Nord Rodesia | (AF) |
| **VQ2** | Zambia | (AF) |
| **VQ3** | Tanganica | (AF) |
| **VQ4** | Kenia | (AF) |
| **VQ5** | Uganda | (AF) |
| **VQ6** | Somalia (PI) | (AF) |
| **VQ8** | Agalega | (AF) |
| **VQ8** | St. Brandon | (NA) |
| **VQ8** | is. Chagos | (AF) |
| **VQ8** | Mauritius | (AF) |
| **VQ8** | is. Rodriguez | (AF) |
| **VQ9** | is. Seychelles | (AF) |
| **VQ9** | is. Aldabra | (AF) |
| **VR1** | is. Phoenix (PI) | (OC) |
| **VR1** | is. Gilbert | (OC) |
| **VR1** | is. Ellice | (OC) |
| **VR1** | is. Ocean | (OC) |
| **VR2** | is. Figi | (OC) |
| **VR3** | is. Line | (OC) |
| **VR3** | is. Fanning | (OC) |
| **VR3** | is. Christmas | (OC) |
| **VR4** | is. Salomone | (OC) |
| **VR5** | is. Tonga | (OC) |
| **VR6** | is. Pitcairn | (OC) |
| **VS1** | Singapore | (AS) |
| **VS4** | Sarawak | (AS) |
| **VS5** | Brunei | (OC) |
| **VS6** | Hong Kong | (AS) |
| **VS9** | Aden | (AS) |
| **VS9** | Kamaran | (AS) |
| **VS9** | Maldive | (AS) |
| **VS9** | is. Socotra | (AS) |
| **VS9M** | is. Maldive | (AS) |
| **VU** | India | (AS) |
| **VU4** | is. Laccadive | (NA) |
| **VU5** | is. Andaman | (AS) |
| **VU5** | is. Nicobare | (AS) |
| **W** | U.S.A. | (AS) |
| **XE** | Messico | (NA) |
| **XF** | Messico | (NA) |
| **XE4** | is. Socorro | (NA) |
| **XE4** | is. Revillagigedo | (NA) |
| **XT** | Rep. Altovolta | (AF) |
| **XT2** | Altovolta | (AF) |
| **XU** | Cambogia | (AS) |
| **XV5** | Viet Nam | (AS) |
| **XW8** | Laos | (AS) |
| **XZ** | Birmania | (AS) |
| **XZ2** | Birmania | (AS) |
| **YA** | Afghanistan | (AS) |
| **YI** | Iraq | (AS) |
| **YJ** | is. Nuove Ebridi | (OC) |
| **YK** | Siria | (AS) |
| **YN** | Nicaragua | (NA) |
| **YNØ** | Nicaragua | (NA) |
| **YO** | Romania | (EU) |
| **YS** | El Salvador | (NA) |
| **YU** | Jugoslavia | (EU) |
| **YT** | Jugoslavia | (EU) |
| **YV** | Venezuela | (SA) |
| **YVØ** | is. Aves | (NA) |
| **ZA** | Albania | (EU) |
| **ZB1** | Malta | (EU) |
| **ZB2** | Gibilterra | (EU) |
| **ZC4** | Cipro | (AS) |
| **ZC5** | Borneo (PI) | (AS) |
| **ZC6** | Palestina | (AS) |
| **ZD1** | Sierra Leone | (AF) |
| **ZD2** | Camerun (PI) | (AF) |
| **ZD3** | Gambia | (AF) |
| **ZD4** | Costa d'Oro | (AF) |
| **ZD4** | Gana | (AF) |
| **ZD4** | Togoland | (AF) |
| **ZD5** | Swaziland | (AF) |
| **ZD6** | Nyassaland | (AF) |
| **ZD7** | is. S. Elena | (AF) |
| **ZD8** | is. Ascension | (AF) |
| **ZD9** | Tristan Da Cunha | (AF) |
| **ZD9** | is. Gough | (AF) |
| **ZK1** | Sud Rodesia | (AF) |
| **ZE** | is. Caimano | (NA) |
| **ZK1** | is. Cook | (OC) |
| **ZF1** | is. Danger | (OC) |

*(segue)*

# componenti e prodotti per OM

## cristalli di quarzo

Come avrete spesso notato o su bollettini commerciali o sugli involucri dei quarzi, essi hanno sigle atte a identificarne le caratteristiche.
Queste sigle variano a seconda della temperatura di funzionamento, risonanza, carico, formato del contenitore, ecc.
Per rendervi più comprensibile la materia, questo mese presento tutte le sigle atte a identificare il tipo d'involucro e le corrispondenze con le denominazioni in vigore in Francia (CCTU) e le norme USA MIL-C-3098B/3098C.

| frequenza | tolleranza sulla frequenza | temperatura di funzionamento | risonanza | carico capacitivo | involucro | | tipo di quarzo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (MHz) | ($10^{-3}$) | (°C) | | (pF) | francese | U.S.A. | francese | U.S.A. |
| 0,8÷20 | 2 | 70 80 | p | 32 ± 0,5 | N. 3 | HC-6/U | QA-27 | CR-27/AU |
| 0,8÷20 | 5 | —55 +105 | p | 32 ± 0,5 | N. 3 | HC-6/U | QA-18 | CR-18/AU |
| 0,8÷20 | 2 | 80 90 | p | 32 ± 0,5 | N. 3 | HC-6/U | QA-36 | CR-36/AU |
| 0,8÷20 | 5 | —55 +105 | p | 32 ± 0,5 | — | HC-17/U | QA-58 | CR-58/AU |
| 0,8÷20 | 1 | 70 80 | p | 32 ± 0,5 | N. 3 | HC-6/U | — | CR-62/U |
| 0,8÷20 | 5 | —55 +105 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-19 | CR-19/AU |
| 0,8÷20 | 2 | 70 80 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-28 | CR-28/AU |
| 0,8÷20 | 2 | 80 90 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-35 | CR-35/AU |
| 0,8÷20 | 2,5 | —55 +105 | s | — | N. 3 | HC-6/U | — | CR-85/U |
| 2,9÷20 | 2 | —55 +100 | p | 30 ± 0,5 | N. 5 | HC-18/U | — | CR-69/U |
| 3,0÷20 | 2 | —55 +105 | p | 30 ± 0,5 | N. 3 | HC-6/U | — | CR-66/U |
| 3,0÷20 | 2 | 70 80 | p | 32 ± 0,5 | N. 3 | HC-6/U | — | CR-68/U |
| 3,0÷20 | 5 | —55 +105 | p | 30 ± 0,5 | — | HC-25/U | — | CR-78/U |
| 4,0÷20 | 5 | —55 +105 | p | 30 ± 0,5 | N. 5 | HC-18/U | — | CR-64/U |
| 4,5÷5,5 | 0,08 | —77 + 65 | p | 32 ± 0,5 | — | HC-30/U | — | CR-71/U |
| 5,0÷20 | 5 | —55 +105 | s | — | N. 5 | HC-18/U | QA-60 | CR-60/AU |
| 5,0÷20 | 5 | —55 +105 | s | — | — | HC-25/U | — | CR-79/U |
| 10÷25 | 5 | —55 +105 | p | 32 ± 0,5 | N. 3 | HC-6/U | QA-33 | CR-33/AU |
| 10÷61 | 5 | —55 +105 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-51 | CR-51/AU |
| 10÷61 | 5 | —55 +105 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-52 | CR-52/AU |
| 10÷61 | 1 | 70 80 | s | — | N. 3 | HC-6/U | — | CR-65/U |
| 10÷75 | 5 | —55 + 90 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-23 | CR-23/U |
| 10÷75 | 2 | 70 80 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-32 | CR-32/AU |
| 15÷20 | 2 | 80 90 | p | 32 ± 0,5 | N. 3 | HC-6/U | QA-44 | CR-44/U |
| 15÷50 | 5 | —55 +105 | s | — | — | HC-10/U | QA-24 | CR-24/U |
| 17÷61 | 5 | —55 +105 | s | — | N. 5 | HC-18/U | QA-55 | CR-55/U |
| 17÷61 | 2 | 80 90 | s | — | N. 5 | HC-18/U | QA-61 | CR-61/U |
| 17÷61 | 2,5 | —55 +105 | s | — | N. 5 | HC-18/U | — | CR-67/U |
| 17÷61 | 3 | —55 +105 | s | — | — | HC-29/U | — | CR-73/U |
| 17÷61 | 2,5 | —55 +105 | s | — | N. 5 | HC-18/U | — | CR-76/U |
| 17÷62 | 2 | —55 +105 | s | — | — | HC-25/U | — | CR-77/U |
| 17÷61 | 5 | —55 +105 | s | — | — | HC-25/U | — | CR-81/U |
| 17÷61 | 2 | 80 90 | s | — | — | HC-25/U | — | CR-84/U |
| 50÷87 | 5 | —55 +105 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-53 | CR-53/AU |
| 50÷125 | 5 | —55 +105 | s | — | N. 3 | HC-6/U | QA-54 | CR-54/AU |
| 50÷125 | 5 | —55 +105 | s | — | N. 5 | HC-18/U | QA-56 | CR-56/AU |
| 50÷125 | 2 | 80 90 | s | — | N. 5 | HC-18/U | QA-59 | CR-59/AU |
| 50÷125 | 1,25 | 80 90 | s | — | — | HC-26/U | — | CR-74/U |
| 50÷125 | 1 | 70 80 | s | — | N. 3 | HC-6/U | — | CR-75/U |
| 50÷125 | 2 | —55 +105 | s | — | N. 5 | HC-18/U | — | CR-80/U |
| 50÷125 | 5 | —55 +105 | s | — | — | HC-25/U | — | CR-82/U |
| 50÷125 | 2 | —55 +105 | s | — | — | HC-25/U | — | CR-83/U |

HC-6/U

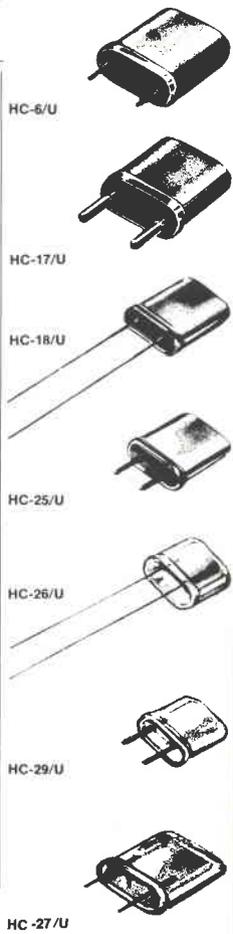
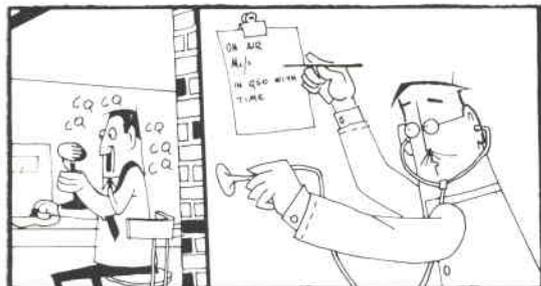
HC-17/U

HC-18/U

HC-25/U

HC-26/U

HC-29/U

HC-27/U

Dopo aver dato una occhiata a questa tabella è facile capire come si possa risalire alle caratteristiche di un quarzo avendo come elementi di riconoscimento le sole sigle che normalmente sono su di esso stampigliate.
Esempio: se fossimo in possesso di un quarzo americano sul quale fosse inciso CR-27/AU esso avrebbe una frequenza compresa tra 0,8 e 20 MHz, una tolleranza sulla frequenza di 0,2%, una temperatura di funzionamento oscillante tra 70 e 80 °C con risonanza in parallelo e con un carico capacitivo di 32 pF. Se oltre questa sigla vi fosse anche HC-6/U le sue dimensioni corrisponderebbero a quelle visibili in figura.

Salve amici!
CQ... CQ... ad agosto...

*Silvano SHF*

# Interfono spia

di **Paolo Pellegrini**

L'apparecchio qui descritto serve principalmente per permettere la comunicazione tra due o più posti di ascolto comandati dal posto principale detto centralino.
Il centralino normalmente funziona in ascolto, da cui il nome dell'apparecchio di interforo spia, perché infatti inserendo per mezzo della tastiera l'uno o l'altro dei canali di ascolto, è possibile, data l'alta capacità di captare suoni dell'altoparlante-microfono, di ascoltare ciò che avviene nella stanza dove esso è posto, e in particolare ciò può tornare utile quando si deve controllare in un ufficio o in una piccola fabbrica il personale esecutivo. Quando si deve effettuare la chiamata si preme il tasto « parla-ascolta » e si trasmette il messaggio; rilasciando il tasto possiamo udire la risposta.
Come si intuisce, il funzionamento è semplice e l'apparecchio, una volta costruito, è poco ingombrante e può stare benissimo su di una scrivania mentre i posti secondari essendo ancora più semplici possono essere anche fissati al muro.
Il materiale usato per la costruzione è il seguente: amplificatore premontato della Philips venduto anche dalla G.B.C. art. Z/174 (Lit. 3.100), altoparlante G.B.C 0,3 W 8 Ω tipo A/392-4 (Lit. 950), pulsanteria da un tasto 4 terne G.B.C. O/530 (Lit. 320); il rimanente materiale verrà acquistato dal lettore a seconda delle prestazioni che deve richiedere al suo apparecchio, l'articolo comunque descriverà un tipo di interfono con tre linee secondarie usando una tastiera di smistamento con tre tasti collegati e sei terne tipo G.B.C. O/533.

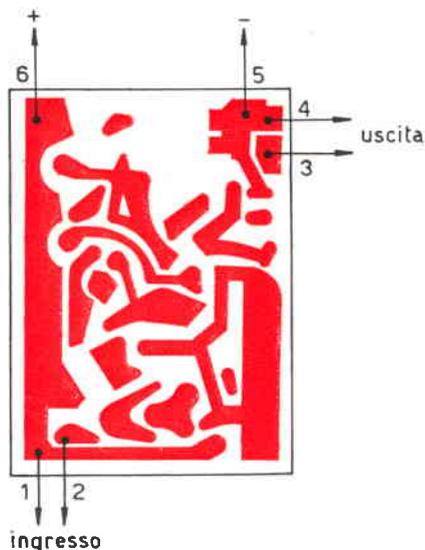
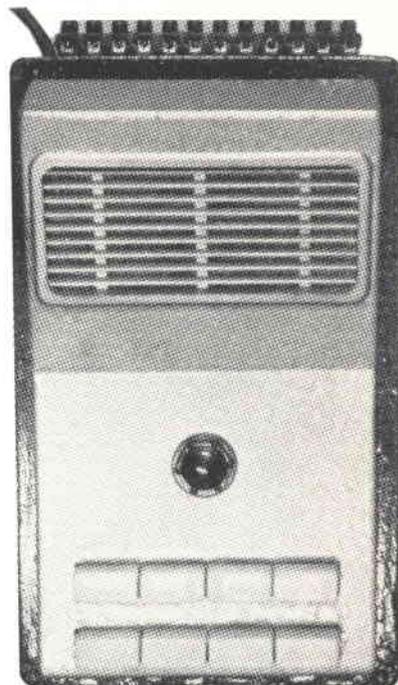



figura 1

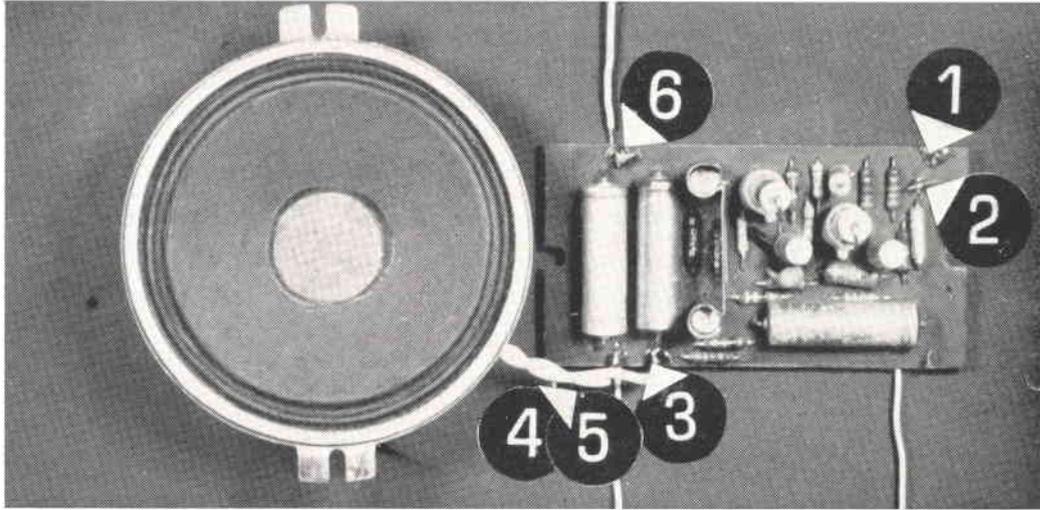
**Circuito stampato lato rame**

Per il montaggio ci regoleremo aiutandoci con l'esame delle figure. In figura 1 vediamo il retro del circuito stampato dell'amplicatore premontato con indicato al n. 1 la massa, al 2 il lato caldo del circuito di ingresso, al 3 e al 4 l'uscita, al 5 la presa di tensione negativa (da —9 a —12 V) e al n. 6 la massa.
L'amplificatore verrà sistemato in una scatolina di lamiera che conterrà anche l'altoparlante $A_{po}$, le due tastiere, l'alimentatore e la morsetta delle linee di ascolto.

Il pulsante « parla-ascolta » serve a commutare le posizioni degli altoparlanti dall'ingresso all'uscita dell'amplificatore e devesi predisporlo come sullo schema: prima e sesta posizione collegate tra loro, così pure la settima e la dodicesima, la terza e la quarta, la nona e la decima. Al pulsante occorre pure, con un piccolo intervento, asportare l'arpionismo di blocco, in modo che premendolo vada in posizione « parla » e lasciandolo vada in posizione « ascolta » automaticamente. Il funzionamento della seconda pulsanteria è intuitivo, premendo un tasto si inserisce la linea prescelta e contemporaneamente si dà tensione all'alimentatore, premendo appena un secondo tasto si disinserisce la linea e si toglie anche la tensione di alimentazione, premendolo completamente invece si inserisce una seconda linea lasciando sotto tensione il circuito. Il numero di tastiere da usare è a scelta del costruttore, lo schema indica una tastiera a tre linee, nella foto invece si vede un'utilizzazione a sei linee con tasto « parla-ascolta » incorporato nella tastiera e regolatore di volume a due sensibilità anche questo a tasto.

$T_1$ trasformatore da campanelli da 5 W con primario a tensione di rete e secondario con 4 e 12 V.
$T_2$ trasformatore di uscita per 2 x OC72 tipo G.B.C. H/361 (Lit. 300)
$Z_1$ 300+300 Ω
$Z_2$ 8 Ω
$C_1$ condensatore da 1000 μF, 15 $V_L$
$C_2$ condensatore da 2000 μF, 15 $V_L$
$C_3$ condensatore da 10 μF, 15 $V_L$
$R_1$ resistenza di filtraggio da 10÷40 Ω, 2 W
$D_1$ diodo raddrizzatore tipo OA210
$A_p$ (0,1,2,3) altoparlanti da 8 Ω tipo G.B.C. A/392-4 (Lit. 950)
Tastiera a un tasto, 4 terne, tipo G.B.C. O/530 (Lit. 320)
Tastiera da tre tasti collegati, 6 terne, tipo O/533 (Lit. 500)
$P_1$ potenziometro da 5 kΩ
$L_{pi}$ lampada con portalampada spia
Amplificatore premontato Philips G.B.C. Z/174 (Lit. 3100).

figura 2

Il segnale in arrivo non è collegato direttamente all'ingresso dell'amplificatore ma viene fatto passare attraverso un trasformatore di uscita da 2 x OC72 con la parte a bassa resistenza verso la tastiera e la parte ad alta resistenza verso l'amplificatore. Il condensatore $C_3$ inserito tra il trasformatore e la massa serve a evitare passaggi indesiderati di corrente continua durante la manovra della tastiera « parla-ascolta »; il potenziometro da 5 kΩ ai capi del'ingresso dell'amplificatore serve ovviamente come regolatore di volume, ma può anche essere tolto e sfruttando il fatto che il trasformatore di ingresso è a due sezioni, mediante l'uso di un commutatore si può inserire metà avvolgimento oppure tutto avendo così una notevole variazione di sensibilità.

**I numeri da 1 a 6 corrispondono agli analoghi punti indicati sullo schema di figura 1.**

L'alimentatore è costituito da un trasformatore da campanelli da 5 W con il primario alla tensione di rete e il secondario a 4 e a 12 V. Al morsetto da 4 V attaccheremo la lampadina spia da 6,3 V 45 mA e al morsetto da 12 V metteremo l'alimentatore costituito da un diodo OA210, un condensatore da 1000 μF, una resistenza da 2 W del valore compreso tra 10 e 40 Ω e un altro condensatore da 2000 μF. E' bene, onde evitare spiacevoli ronzii, schermare con lamierino di ferro sia il trasformatore di alimentazione (i trasformatori da campanelli non lo sono quasi mai!) e il trasformatore adattatore di impedenza di ingresso.

© *copyright* cq elettronica *1968*

# sperimentare ©

## circuiti da montare, modificare, perfezionare

presentati dai **Lettori**
e
coordinati dall'**ing. Marcello Arias**

*schemi disegnati da Riccardo Grassi*

**« sperimentare » è una rubrica aperta ai Lettori, in cui si discutono e si propongono schemi e progetti di qualunque tipo, purché attinenti l'elettronica, per le più diverse applicazioni.**
**Le lettere con le descrizioni relative agli elaborati vanno inviate direttamente a:**

**Ing. Marcello Arias**
**via Tagliacozzi 5**
**40141 BOLOGNA**

**Ogni mese a ciascun Lettore ospitato nella rubrica sarà inviato in omaggio direttamente dall'ing. Arias un transistor al silicio** SGS 2N914 (NPN, fino a 500 MHz), e una basetta con circuito stampato per preamplificatore a FET
**Verrà anche nominato un « vincitore » del mese cui l'ing. Arias invierà, invece del 2N914 e basetta un piccolo premio di natura elettronica di maggior valore.** ✻

✻ da luglio a novembre 1968:
un amplificatore **AM1** e un **print kit**
a dicembre 1968:
un amplificatore **AM8** e un **print kit**
**AM1, AM8 e print kit sono stati gentilmente donati da VECCHIETTI - Bologna; caratteristiche degli AM1/AM8 sono reperibili sulla Rivista 9/67.**

Eccellentissimi messeri, nobilissimi cavalieri, un incauto servo della gleba, che per misterioso e misericordioso intervento divino ha anche un nome, Silvano Rolando, ha osato disfidarci pensando d'intimorirci. Lo sfrontato ha, difatto, offerto in premio al suo unico lettore un microfono, e quest'oggi due miseri transistor.
Crede egli che gli isperimentatori siano da meno? Ritiene costui che ser Arias dei Puñorostro voglia esser sopraffatto da un vil abitante dello sconosciuto cuneense?
Non fia mai.
Svettino le coccarde e mille bianchi colombi siano liberati al cielo: gli arceri scocchino mille e mille dardi all'infinito orizzonte in gioioso tripudio: da oggi e per sei lune al **vincitore** della mensil tenzone sperimentatorio si affianca un **valvassore** cui andranno, mirabil premio, tre transistori **Texas Instruments 2N1383** di cui darò innanze caratteristiche e schemi applicativi. Al valvassore andrà anche il normale 2N914 e la basetta dell'ARI di Modena.
E ancora, miei fedelissimi, si aggiungerà per le lune di luglio e di agosto, un **valvassino** cui andrà, oltre il 2N914 (+ basetta) **un** Texas Instruments **2N1383.**
Che altro potrà ora dire lo sconfitto servo della gleba Silvano Rolando? Potrà egli reagire? No certamente. Dalle turrite mura di sperimentaropoli si levano grida gioiose all'indirizzo del vincitore vestito di fastosissimi lini, e dei suoi valvassori e valvassini dagli splendidi corsetti color pervinca e dai piumati copricapi.
Sia fatto silenzio!

L'araldo è sul podio; egli legge, attenzione:

ser Arias ha decretato:

sia detto **vincitore: Renato Toniolo**

e di lui **valvassore: Gabriele Cavana**

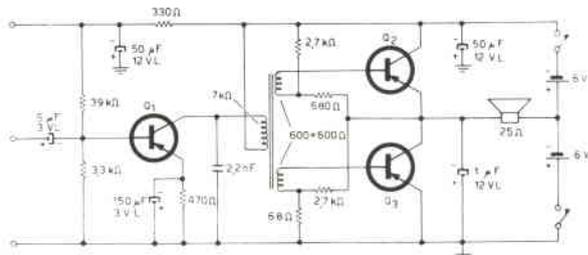
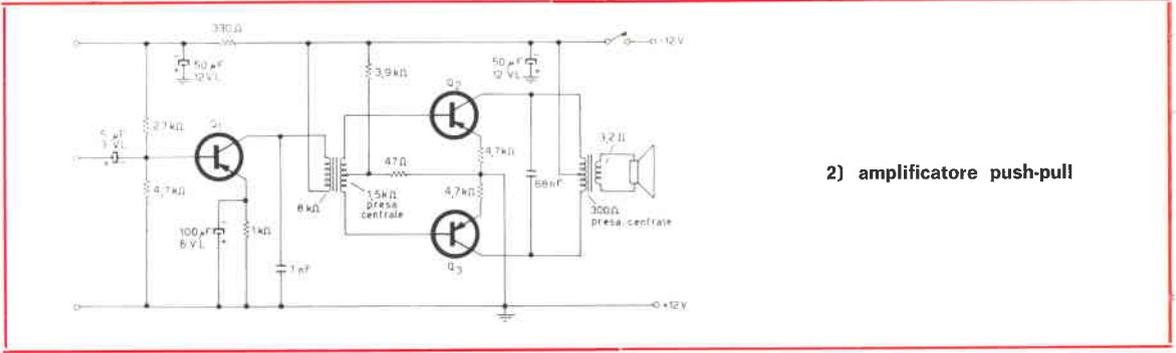
per essi **valvassino: Mario Vergnani**

La clemenza e magnanimità di ser Arias volle infine attribuire « motu proprio » il titolo di **sciuscià** (¹) al napoletano **Luciano Fiorillo**, cui saranno assegnati, oltre al 2N914+basetta, anche 2 belle manopole « professionali » (usate), 1 doppio deviatore a levetta (usato), 1 resistenza da 3 kΩ, 10 W (usata), 1 basetta perforata di circa cm 7 x 8 (quasi nuova). Tutto l'« usato » è in eccellenti condizioni.
L'araldo si allontana e la folla è in festa. Siano descritte caratteristiche e applicazioni del 2N1383.

**2N1383** - progettato dalla Texas Instruments per amplificatori audio a basso segnale d'ingresso, media potenza; custodia metallica TO-9. PNP. Valori massimi a 25 °C ambiente:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $V_{CB}$ | —25 V | $I_C$ | —200 mA |
| $V_{EB}$ | —15 V | $W_{tot}$ | 200 mW |
| $V_{CE}$ | —25 V | $T_{jc}$ | 85 °C |

Schemi suggeriti:

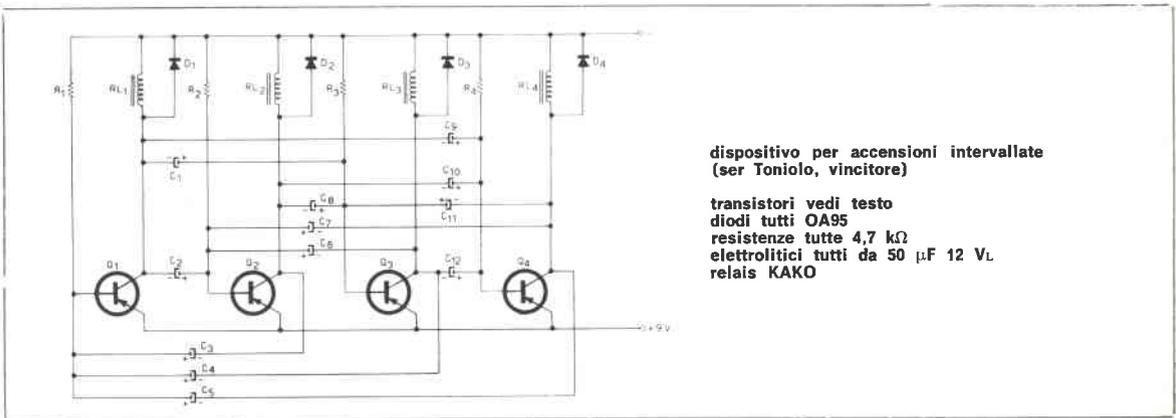
**1) amplificatore push-push:**

(¹) **sciuscià:** pronunzia alla napoletana del termine americano « shoe-shine » = lustrascarpe

**2) amplificatore push-pull**

**caratteristiche dei due amplificatori:**

| | push-push | push-pull |
|---|---|---|
| tensione di alimentazione | 12 V | 12 V |
| potenza di uscita max (distorsione 10%) | 620 mW | 620 mW |
| potenza di uscita con distorsione 6% | 500 mW | 500 mW |
| potenza di uscita con distorsione 3% | 100 mW | 100 mW |
| impedenza di ingresso | 1 kΩ | 1 kΩ |
| tensione necessaria all'ingresso per $P_u$ = 100 mW | 4 mV | 5 mV |
| guadagno (in potenza) | 67 dB | 65 dB |
| consumo a uscita zero | 9 mA | 8 mA |
| consumo per $P_u$ = 500 mW | 57 mA | 69 mA |

Messer Arias fa voti acciocché vi sollazziate grandemente con cotesti dispositivi emiconducenti e cede il podio al **vincitore: Renato Toniolo,** via dei Montecchi, 11 - 36100 Vicenza.

*Egr. Ing. Arias,*

*mi permetto inviarLe uno schemino che forse interesserà qualche lettore della interessante rivista. Si tratta di un dispositivo che consente l'accensione intervallata di quattro serie di lampade e può essere utilizzato sia a scopi pubblicitari (insegne, cartelli di richiamo) sia per rendere più interessante l'addobbo di alberi natalizi.*

**dispositivo per accensioni intervallate (ser Toniolo, vincitore)**

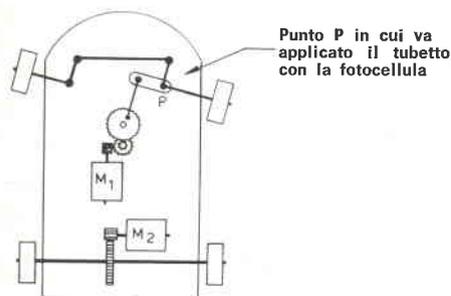
**transistori vedi testo**
**diodi tutti OA95**
**resistenze tutte 4,7 kΩ**
**elettrolitici tutti da 50 µF 12 $V_L$**
**relais KAKO**

*Il circuito non è altro che la fusione di due multivibratori astabili, completati dalla necessaria rete di condensatori. I componenti sono tutti di facilissima reperibilità e, per ciò che riguarda i transistor impiegati, di nessuna criticità, in quanto sono molti i tipi che possono essere adottati. Tanto per fare un esempio: OC72 - OC74 - AC120 - AC135 - AC136 - AC139 - AC142 - AC148 - SFT323 - SFT125 e molti altri; nulla toglie di usare anche i tipi NPN previa inversione della polarità della pila e dei condensatori elettrolitici.*

*I relais sono normali tipi per radiocomando. Naturalmente se si devono pilotare carichi più impegnativi è bene che detti relais siano usati per pilotare relais di maggior potenza.*
*Una ultima cosa sui condensatori: il valore di 50 µF che riporto sullo schema determina una successione molto veloce dei lampeggi per cui chi desiderasse una commutazione più lenta non deve far altro che adottare capacità maggiori.*
*Per finire, il circuito si presta benissimo ad essere maggiorato per pilotare più di quattro serie di luci. Per far ciò basta aggiungere gli stadi necessari tenendo presente che per ogni transistor aggiunto è necessario un numero di condensatori pari al quadrato del numero di transistor impiegati meno il numero degli stadi. In parole povere per avere 5 serie di luci occorreranno 20 condensatori (5 x 5—5=20).*
*Ringraziandola per la pazienza di avermi seguito fin qui, La prego gradire i sensi della mia stima.*

Si introduca il valvassore: **Gabriele Cavana,** via G. B. D'Alberti 19-16, Genova.

*Egregio Ing. M. Arias,*

*Sono uno studente appassionato di radiotecnica che legge la sua rivista. Le invio uno schema di uno dei soliti animali artificiali.*

**Il tipo di sterzo deve essere uguale a quello in figura e cioè una volta che ha sterzato al massimo da una parte cominci a sterzare dall'altra**

*Esso si dirige sempre verso la luce che viene captata da una fotoresistenza. Io spero che sia degno di essere pubblicato però anche in caso contrario, le invio lo stesso i miei più distinti saluti.*

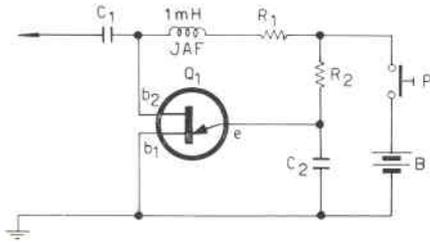
**La parte meccanica va ricavata da un giocattolo che abbia 2 motori, uno per la trazione (M2) e uno per lo sterzo (M1)**

Funzionamento

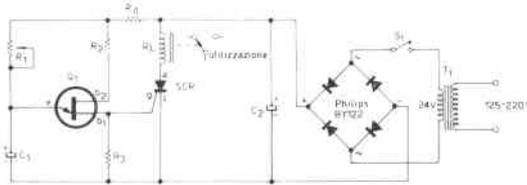
*Il montaggio è semplice e non è nemmeno costoso.*
*Infatti i transistor li ho pagati L. 100 l'uno e il relay L. 500 sulle bancarelle. Le resistenze costano circa L. 15 l'una e la fotocellula al cadmio L. 60. E ora passiamo al funzionamento. Quando la fotocellula è illuminata ha una resistenza bassa e così circola corrente tra base e emettitore dell'AF116 e così dicasi anche per collettore e emettitore.*
*Perciò di conseguenza l'AC126 non conduce e il relay resta diseccitato mentre Pippo 2° avanza per mezzo del motore M2, ma, se spostiamo la luce, che nel nostro caso è una torcia elettrica, allora la fotoresistenza ha valore elevato e non circola in AC126 che fa scattare il relay, il quale a sua volta toglie la corrente a M2 e la da' a M1 che comincia a far ruotare lo sterzo e con esso la fotocellula. Quando la fotocellula ha individuato la luce fa scattare il relay e avanza di nuovo verso la luce.*

Si conceda di parlare al **valvassino: Mario Vergnani,** via Cucchiari 161, Modena:

*Egregio Ing. Arias,*

*Le invio due schemini che sono stati da me elaborati e sperimentati per vario tempo, sono di sicuro affidamento, e inoltre montano semiconduttori che si possono definire tra i più recenti*
*Il primo è un piccolissimo iniettore di segnali a transistor unigiunzione: date le sue ridotte dimensioni è praticissimo per effettuare qualsiasi prova sui radioricevitori, infatti può essere montato dentro l'astuccio di una penna. Per rendere l'insieme ancora più compatto consiglio l'uso di una piccola batteria al mercurio da 5÷6 V; (per esempio io ho usato il tipo Mallory PX23 da 5÷6 V che si trova presso qualsiasi studio fotografico).*

**Piccolissimo iniettore di segnali**
**(ser Vergnani, valvassino)**

$Q_1$ 2N2160
$I_{AF}$ 1mH (Geloso 556)
$R_1$ 47 Ω
$R_2$ 18 kΩ
$C_1$ 5 nF
$C_2$ 100 nF
B 5÷6 V

*Il secondo schema è un temporizzatore a SCR.*
*Il primo stadio che monta il transistor unigiunzione non è altro che un elaborato dell'iniettore di segnali descritto in precedenza, cambiano solamente i valori di polarizzazione, e i valori di $C_1$ e $R_1$.*
*Il tutto funziona nel modo seguente:*
*alla base 1 di $Q_1$ arriva un impulso che lo trasmette al gate del SCR il quale a sua volta conduce e fa scattare il relay.*

**Temporizzatore a SCR**
**(ser Vergnani, valvassino)**

$R_1$ 2 MΩ (lineare)
$R_2$ 270 Ω
$R_3$ 47 Ω
$R_4$ 220 Ω
$C_1$ 2000 μF
$C_2$ 200 μF
$R_L$ relay 20÷25 $V_{cc}$ a bassa resistenza (50 Ω)
$Q_1$ 2N2160
SCR SCR-01, 2N1771 o equivalenti.

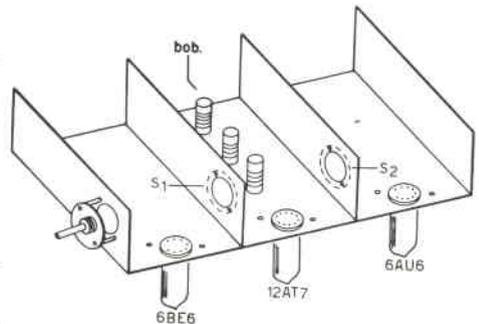
*Come alimentatore se ne può usare uno qualsiasi, ancora meglio se stabilizzato, comunque quello che ho usato io va ugualmente bene.*
*Infine cambiando i valori di $R_1$ e $C_1$ variano i tempi di chiusura del relay.*
*Sperando ospitalità nella Sua bella rubrica, Le invio i miei più cordiali saluti.*

---

Si butti dentro a calci lo **sciuscià: Luciano Fiorillo,** via Solimene, 3 - 80129 Napoli:

*Spett. sperimentare dell'Ing. Marcello Arias*

*Mi presento per la prima volta alla rubrica « sperimentare » con un ricevitore per i 10, 15 e 20 m con FI a 4383 kHz. Non si tratta di una novità ma di un « coso » nato per utilizzare un kit di cristalli che la Fantini Surplus vendeva qualche tempo fa per poche lire.*

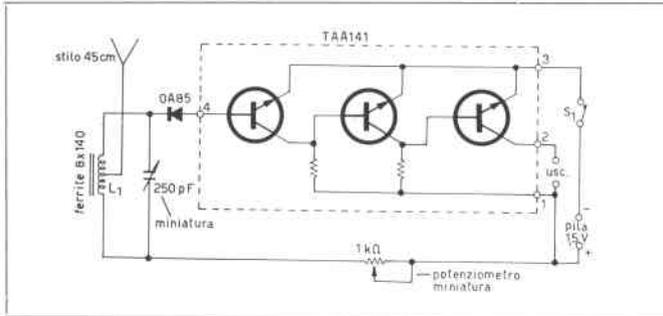
**Schizzo del montaggio suggerito da don Fiorillo**

*La parte RF del RX è simile a quella del 214 Geloso; il canale FI usa un filtro a semitraliccio; il rivelatore a prodotto è controllato a cristallo e la rivelazione AM avviene col diodo OA81. Per altre particolarità si consiglia di consultare il Bollettino Tecnico Geloso n. 85 e il n. 3-1967 di CD. Per una buona riuscita del progetto si consiglia di montare il gruppo RF come dallo schizzetto allegato; per la commutazione è sufficiente un commutatore a 6 vie 3 posizioni che comprende in tutto 2 piastre ($S_1$ e $S_2$). I compensatori da me usati sono a pistone da 10 pF; il variabile è del G4/214; il primo trasformatore FI è un 701-A con aggiunto un condensatore da 27 pF e uno da 15 pF rispettivamente al primario e al secondario; gli altri trasformatori FI sono dei 713 a cui sono stati tolti i condensatori di accordo e lasciando circa 3 strati del preesistente avvolgimento a nido d'ape; l'oscillatore di conversione oscilla sulla frequenza del segnale da ricevere, meno la frequenza della FI.*
*Cordiali saluti.*

**Ricevitore 10-15-20 m**

**(don Fiorillo, sciuscà)**

Si trascinino nella polvere gli altri cialtroni: per primo **Gabriele Mercati**, via Fiora, 31 - 48010 S. Pietro in Trento di Ravenna:

*Egr. Ingegnere,*

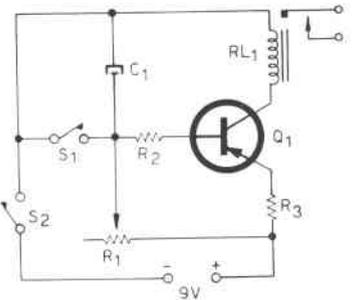
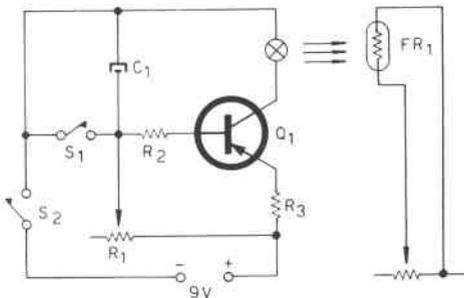
*avendo visto le molteplici applicazioni dei circuiti integrati, ho pensato di applicarli alla costruzione di un mio piccolo progetto in corso da tempo.*

**mini-mini-ricevitore (Mercati)**

**$L_1$ 60 spire 0,30 con presa antenna a metà avvolgimento**

*Cioè la costruzione di un mini-mini-ricevitore, che fino ad ora avevo sperimentato con componenti normali. Pur esitando per la spesa per me elevatissima, pochi giorni fa mi sono deciso al grande passo, e ho acquistato il prezioso componente. Subito ho iniziato il cablaggio, che inizialmente non da dato risultati, ma subito dopo si è rivelato molto efficente. Il ricevitore ha abbastanza potenza e può essere ridotto di dimensioni. Ed eccole il mio piccolo progetto, che non ha bisogno di spiegazioni, data la sua semplicità. Spero che voglia ospitarmi nella sua rubrica.*
*Quindi le faccio i miei più sentiti ossequi.*

E infine il secondo servo della gleba: **Enzo Salani**, via G. Castelbolognese, 45 - 00153 Roma:

*Egregio Ingegnere*

*non è il solito studente alle prese con gli esami che le scrive, ma un semplice lettore (aspirante abbonato).*
*Le spedisco lo schema di un (diciamo così) « generatore di effetto pianoforte », che uso attualmente nell'organo elettronico da me costruito aiutandomi con le note di Paolo Ravenda su CD n. 2 del 1966.*
*Lo schema originale era quello di un contasecondi elettronico apparso su Tecnica Pratica n° 2/1967 da me rigirato per farlo diventare quello che è. Il condensatore $C_1$ scaricandosi più o meno lentamente per mezzo di $R_1$ comanda la lampadina da 6,3 V - 0,15 A o meno, facendone decrescere la luminosità. Questa a sua fa aumentare la resistività della fotoresistenza che a sua volta varia il volume sonoro della nota emessa fino ad annullarlo. $S_1$ è comandata dalla tastiera, mentre $S_2$ può essere quello generale.*
*La saluto ringraziandola anticipatamente per una eventuale pubblicazione.*

**schema originale**

**generatore di « effetto pianoforte » (Salani)**

**$C_1$ 200 µF**
**$R_1$ 10 kΩ**
**$R_2$ 33 kΩ**
**$R_3$ 10 Ω**
**$Q_1$ OC72**
**$S_1$ pulsante**
**$S_2$ interruttore**
**$RL_1$ relé 300 Ω 12 V**

Una scia di canti e di osanna saluta ser Arias che si allontana dal suo aureo seggio ammantato di sete preziosissime tra ali di popolani urlanti: dueennenovecentoquattordici.. dueennenovecentoquattordici...
Ser Arias sorride e getta manciate di piccoli emiconduttori argentati...
Il sole annega a occidente e si ode, lontano, lo squittio delle rondini.

**Coloro che desiderano effettuare una inserzione troveranno in questa stessa Rivista il modulo apposito.**

**Agli ABBONATI è riservato il diritto di precedenza alla pubblicazione.**

ATTENZIONE!
In conseguenza dell' **enorme** numero di inserzioni, viene applicato il massimo rigore nella accettazione delle « offerte e richieste ».
ATTENETEVI ALLE NORME nel **Vostro** interesse.

## OFFERTE

**68-487 - VENDO VERA** occasione ricetrasmettitore Canadese 58 MK 1 corredato di alimentazione a parte e di schema a L. 30.000. Oscillatore modulato per TV della TES a L. 25.000. Oscilloscopio RC 2" a L. 30.000. Scatola di montaggio amplificatore da 25 watt con schema a L. 15.000. Indirizzare a: Parodi Marco - Via Atto Vannucci, 7/4 - Genova.

**68-488 - GONSET RICETRASMETTITORE** per 2 metri AM/SSB ultimo modello G5B/2 comunicator con VFO stabilissimo usato pochissimo vendo L. 250.000. Per L. 90.000 vendo ricevitore G 3/216 nuovo. Indirizzare a: Orlandi Alessio - Condom. Europa - 46043 Castiglione Stiv. (MN).

**68-489 - BELLISSIMA STAZIONE** RT/12 - TRC 2 composta da un ricevitore BC 1306 e trasmettitore BC 1306 completi valvole e schema ma privi alimentatore cedo L. 25.000. Coppia radioteleoni BC 659 completi di valvole e alimentatori stabilizzati L. 25.000. Cambierei il tutto con buon oscilloscopio eventualmente conguagliando. Invio informazioni dettagliate a richiesta. Pregasi inviare francobollo. Indirizzare a: Giuseppe Dia - Fermo Posta - 44100 Ferrara.

**68-490 - SIRENA ELETTRONICA** a forte potenza, circa dieci watt, completamente a transistori con alimentazione a dodici volt continui. Utilissima come sirena d'allarme per antifurto, clacson elettronico, sirena per fabbriche. Vendo a L. 5.000 senza trasduttore, L. 9.000 completa di trasduttore. Scrivere per ulteriori informazioni. Indirizzare a: Pier Adriano Bossi - C.so Raffaello, 15 - 10125 Torino.

**68-491 - VENDO RIVISTE** arretrate, numeri singoli o annate complete: Sistema A, Sistema Pratico. Selezione di Tecnica radio TV, Hobbi Illustrato, Corriere, Tecnica Pratica, Costruire Diverte, Radiorama, Radiotecnica, Radioamatori, La tecnica Illustrata, Popular Nucleonica, Elettronica Mese, libri di elettronica, elettrotecnica, caldaie a vapore, motrici ed altri U.F. Indirizzare a: Marsiletti Arnaldo - 46021 Borgoforte (MN) - Tel. 46.052.

**68-492 - OCCASIONE VENDO** n. 2 Amplificatori a transistor autocostruiti e montati su circuito stampato cm. 11 x 6. Potenza dello stadio finale 1 W alim. 9 V c.c. Detti amplificatori si vendono completi di potenziometro, altoparlante a L. 2.500 card. + speste postali. Ulteriori informazioni a richiesta con franco risposta. Indirizzare a: Stefano Alessandroni - Via L. de Bosis, 8-bis - 60015 Falconara (AN).

**68-493 - REGISTRATORE MINIFON** cambio con oscilloscopio, non autocostruito, o vespetta 50. Caratteristiche: dimensioni 17 x 10 x 4, nastro a cassetta, arresto automatico fine nastro con segnalazione ottica, contagiri, mA indicatore di modulazione e stato di carica batterie, avvolgimento, riavvolgimento veloce. Mancante trasmissioni in gomma reperibili presso Minifon - Milano. Valore L. 190.000. Indirizzare a: Alberto Incurvati - Via Laura Mantegazza, 1 - 00152 Roma.

**68-494 - OTOFONO VENDO** per deboli di udito, nuovissimo, originale americano. Formato miniatura: alimentazione con pile microformato. Precisare offerte, tenendo conto che il suo prezzo di listino è di L. 198.000. Indirizzare a: M. Squassabia Claudio - V.le Carso, 30 - 46100 Mantova.

**68-495 - OCCASIONE VENDO**, scopo realizzo, registratore G.B.C. RG/27, nuovissimo, 25 gg. di vita, mai usato, imballo originale, garantito. Bobina 5", potenza d'uscita 2,5 W, risposta di frequenza 40-12000 Hz a valvole, controllo tono a volume e profondità modulazione, presa altoparlante o cuffia a 4 ohm, alto rendimento acustico, ecc. cedo a L. 42.900 (prezzo reale L. 52.500). Indirizzare a: Montanari Guido - 44040 Ravalle (Ferrara).

**68-496 - COPPIA RADIOTELEONI** vendo 9 transistor più 2 quarzi 100 mW supereterodina L. 34.000. Amplificatore CGE stereo 6 W nuovo L. 12.000 piatto giradischi con cassetta Emerson mancante amplificatore L. 6.000. Cedo inoltre altro materiale trasform.: alimentazione e uscita, altoparlanti, variabili, gruppi AF., valvole e transistors in blocco L. 20.000. Indirizzare a: Bertolesi Guido - Via Bologna, 15 - 20091 Bresso.

**68-497 - GRANDANGOLO OCCASSIONISSIMA** ARCO 1:1,4 mm 6,5. Passo universale per qualsiasi cinepresa 8 mm (io lo uso con una Paillard H8) svendo con garanzia L. 12.800. Cambio anche con teleobbiettivo per Exacta. Registratore a transistors « Standard portatile + alimentatore rete L 19.500. Indirizzare a: Luisa Pellacani - 40010 Palata Pepoli (Bologna).

**48-498 - SONO ELETTROMECCANICO** con tempo libero desidero nel limite del possibile eseguire al mio domicilio piccoli montaggi di qualunque cosa, onde avere la possibilità di aumentare lutile guadagno oltre allo stipendio che percepisco ove lavoro. Indirizzare a: Boggio Mario - Via Val di Bondo, 21/120 - Tel. 6456746 - Milano.

**68-499 - RICEVITORE PROFESSIONALE** Geloso G 4/215 in ottimo stato, nella sua cassetta di imballaggio, cedo a L. 79.000 - Converter 114 - 146; 28 - 30 MHz (vedi R.R. 10/67 pag. 407) perfettamente funzionante ed esteticamente perfetto vendo a L. 9.000 (costo del solo materiale L. 11.000). Indirizzare a: P. Michele Stanchina - P.zzale S. Croce, 13 - 35100 Padova.

**68-500 - CIRCUITI STAMPATI** eseguo con metodo professionale della fotoincisione. Anche pezzo singolo. Inviare negativo (parti in rame annerite) su carta da lucido in china, scala 1:1 in modo che controluce la luce non filtri. L. 12 al cmq., prezzo minimo L. 1.000. A richiesta si esegue il negativo. Pagamento in contrassegno, spese postali a Vs. carico. Interpellate affrancando risposta. Indirizzare a: Brambilla - Via C. Battisti, 21 - 21100 Varese.

**68-501 - ONESTAMENTE COME** nuovi vendo: Registratore UHER 4000 Report L e accessori: Microfono M 514 alimentatore Z 114. Accumulatore Dryfit Z 211. Cavi relativi. Borsa nastri. Prezzo trattabile L. 140.000. Indirizzare a: Pierino Maione - Viale Odescalchi, 29 - 00147 Roma.

**68-502 - CINEAMATORI APPLICO** piste magnetiche su films 8 mm - Super 8. Nastrino magnetico di alta qualità. Lavorazione accurata. Indipendentemente dal metraggio, tutte le pellicole vengono lavate gratis. Rispedizione contrassegno entro tre giorni dal ricevimento del materiale. Indirizzare a: Del Conte - Viale Murillo, 44 - 20149 Milano.

**68-503 - REGALO UN** transistor surplus professionale a chi mi acquista almeno 2 relais (L. 750 cad.); inoltre vendo ricevitore BC 1206/A non manomesso e con istruzioni per modificarlo per rete luce e 2 a conversione; vendo fotoflais antifurti o accensioe luce auto, senza cellula (ORP 63, che costa ovunque meno di 1.000 lire). Dispongo anche di condensatori elettrolitici mai usati per montaggi a transitor. Per informazioni, si prega di unire francobollo; rispondo a tutti e subito. Indirizzare a: Lelio Triolo - Via Battisti, 8 - 34125 Trieste.

**68-504 - CAMBIO TELEVISORE** 23" nuova produzione imballato e garantito con ricevitore Geloso. Cedo in cambio apparecchi per OM ingranditore nuovo pagato L. 36.000. Indirizzare a: Lino De Vincentiis - Via Vespucci, 18 - 65100 Pescara.

**68-505 - REGALO 35** Riviste (Selezione Radio TV - Tecnica Pratica 2 annate) a giovane sprovvisto. Cedo, nuovo funzionante, completo di valvole VFO 4/102/V e P. grego 4/110 ancora nell'imballo originale mai usati, ne garantisco di persona. Gradirei amplificatore a transistori media potenza anche se solo su circuito stampato purché funzionante, o Converter 144 uscita 14-16 Mc. Indirizzare a: Walter Bertolazzi - Via S. Paolino, 14 - Tel. 8461670 - 20142 Milano.

**68-506 - VENDO MACCHINA** fotografica reflex 24 x 36 Agfa Colorflex I, obiettivi fisso Color Apotar 1:2,8 50 mm., con borsa e mirino a prisma intercambiabile a quello a pozzetto della macchina, usata ma in ottimo stato, garanzia di regolare importazione, L. 32.000. Indirizzare a: Gian Franco Canestri - Casella postale 235 Ferr. - 10100 Torino.

**68-507 - VENDO RX** HRO (National) completo di cassetti 20/40 - 10/11 - 15 metri ed alimentatore a L. 40.000. Indirizzare a: I1AFR Aldo Francia - Via Dei Cristofori, 43 - 00168 Roma.

**68-508 - VENDO TX** SSB 20 metri completo di alimentatore. Monta 2 - 6146 in finale. Il tutto è montato nel RAC della « Ganzerli » a L. 60.000 trattabili. Indirizzare a: I1AFR Aldo Francia - Via Dei Cristofori, 43 - 00168 Roma.

**68-509 - REGISTRATORE GELOSO** G. 255 S, 2 velocità, cuffia L. 8.000, altro Philips EL 3586, elettronica buona, senza micro, meccanica funzionante L. 10.000, giradischi RCA. Selezionatore Stereo L. 8.000, Radiomicrofono OM progetto C.D. efficentissimo L. 6.000, Motore fuoribordo a scoppio G 29 FB L. 4.000, strutture metalliche CADAL 2 L. 3.500. Assicurarsi risposta e serietà. Indirizzare a: Bòttari Valentino - C.so Sardegna, 46/7 - Tel. 504.015 - 16142 Genova.

**68-510 - VENDO TRASMETTITORE** Geloso G 222 in perfetto stato funzionante L. 75.000 e ricevitore OC 10 efficiente con alimentatore separato ed alcune valvole di scorta L. 35.000. Indirizzare a: I1TEA Sergio Testa - Via Montesanto, 17 - Tel. 75.645 - 21010 Cedrate di Gallarate (VA).

**68-511 - VENDO: MATERIALE** Rivarossi comprendenti binarî, littorina nuova, locomotrici, passaggi livello, vagoni, ecc., metà prezzo listino. Oscillatore modulato SRE nuovo L. 9.500. Provavalvole SRE nuovo L. 7.000. Gruppo AF (OM. OC. Fono) SRE a tastiera L. 3.000. Gruppo FM della SFE L. 4.500. Tubo ECC85 per detto, nuovo, L. 800. I due suddetti gruppi sono nuovi ed imballati. Scrivere per accordi. Indirizzare a: Vittorio Butti - Via Oberdan, 64 - 63100 Ascoli Piceno.

**68-512 - VENDO TASTO** telegrafico elettronico autocostruito a transistori in elegante custodia, velocità da 30 a oltre 100 parole al minuto, comando velocità segnali e del rapporto punti-linee, completo di manipolatore a L. 10.000 - Vendo misuratore della potenza d'uscita e per il rapporto onde stazionarie in custodia autocostruito, potenza 1 kW, 50-75 Ω a L. 8000 - Indirizzare a: Mario Maffei - Via Resia 98 - 39100 Bolzano.

**68-513 - VENDO AMPLIFICATORE** Stereo 4+4 Watt Telenovar completo di due cassette acustiche e cordoni di collegamento. Eventualmente cambierei con ricevitore VHF 27÷40 MHz provvisto di Squelch e funzionante senza modifiche, con rete a 220 V. Indirizzare a: Valfrè Paolo - Via Rieti 19 - 10142 Torino.

**68-514 - CIRCUITI STAMPATI** eseguo con metodo professionale della fotoincisione. Anche pezzo singolo. Inviare negativo (parti in rame annerite) su carta da lucido, in china, scala 1:1 in modo che controluce la luce non filtri. L. 12 al cmq. prezzo minimo L. 1000. A richiesta si esegue il negativo. Pagamento controassegno, spese postali a Vs/ carico. Interpellate affrancando risposta. Indirizzare a: Brambilla Roberto - Via C. Battisti 21 - 21100 Varese.

**68-515 - CEDO COPPIA** radiotelefoni a 11 transistori e 4 quarzi ognuno 2 canali di trasmissione sui 10 m e dispositivo di chiamata portata max 10 km, perfetti e garantiti completi di accessori lire 45.000. Cambiadischi automatico DUAL 1007 usato ma come nuovo lire 11.000. Radiomangiadischi Simphonet ottimo 11.000. Diffusore bass-reflex non autocostruito 8 W 40÷15 kHz, 3800. Indirizzare a: Alberto Valentini - Via Romanelli - 04028 Scauri (LT).

**68-516 - OCCASIONE: VENDO** ricevitore Geloso G 207 perfettamente funzionante su tutte le gamme dai 10 agli 80 m a L. 35.000 pi spese postali. Vendo ricevitore R-107 funzionante e con valvole di ricambio a L. 15.000, più spese postali. Indirizzare a: Paoletti Dario - Via Tamburini 18 - Collemarino (AN).

**68-517 - COPPIA RADIOTELEFONI**, lavoranti 121,500 Mc. (emergenza aereonautica americana) cedo a L. 20.000 trattabili. Necessitano leggera taratura, portata da 3 a 30 km, in mare fino a 50 km. Indirizzare a: Franco Berlato - V. Summano - 36014 Santorso (VI).

**68-518 - TX G/222 GELOSO** usato pochissime volte, perfettamente funzionante cedo a L. 70.000. Insieme al TX fornisco anche una valvola 6146 di ricambio, ancora nuova e nell'imballo originale, e lo adatto microfono. Indirizzare a: Claudio Tolini - Via P. E. Giudice, 16 - Caltanissetta.

**68-519 - RX - VHF Samos** MKS/07-S vendo. Perfettamente funzionante (vedere caratteristiche dalla pubblicità su CQ), completo di tutto, vendo per rinnovo apparecchiatura a L. 14.000. Indirizzare a: Ambrosi Maurizio - Via S. G. in Monte, 10 - 34137 Trieste.

**68-520 - RACCOLTA QUATTRORUOTE** Anni '62 '63 '64 '65 '66 '67 - Barattasi con materiale elettronico recente. Indirizzare a: Giorgio Becevel - Via 30 Aprile - 31041 Cornuda (TV).

**68-521 - COMPLESSO STEREO** veramente Hi-Fi vendo causa trasloco. E' composto da: gira-cambiadischi Garrard semiprofessionale, amplificatore stereo 12+12 W indistorti, alimentatore separato, sintonizzatore AM-FM, due cassoni professionali progetto Philips, il tutto a L. 180.000 trattabili. Indirizzare a: Mariano Grassi - Via Digione 1 - 35100 Padova.

**68-522 - HALLO 144 Mc,** antenna leggerissima per servizio mobile e fisso vendo a L. 3.000 + spese di spedizione. Indirizzare a: I1WAD, Musso geom. Luigi - Via Cellini, 34/30 - 16143 Genova.

**68-523 - PER CESSATA** attività vendo tutto il materiale in mio possesso: per ricevere dettagliato elenco inviare vaglia postale (pagabile Roma 4 Terme) di L. 200; inoltre: cruscottino per Fiat 600 con contagiri, coppia termometri acqua e olio e spia starter; amplificatore per auto (completo di tutto, altoparlante 5W, cruscotto pelle nera, accessori); francobolli italiani usati commemorativi e non; francorisposta. Indirizzare a: Federico Bruno - Via Napoli 79 - 00184 Roma.

**68-524 - BC-348-O** non manomesso completo di schema e di alimentatore per corrente alternata 220 V, in buono stato di conservazione, perfettamente tarato e funzionante cedo per L. 39.000 (escluso altoparlante). Indirizzare a: Ing. Luciano Di Marco - I1DML - Via Tiro a Segno 29 - Chieti.

**68-525 - COPPIA RICETRASMETTITORI** « Standard », 11 transistor, 2 quarzi, frequenza 27240 MHz, I.F. 455 kHz, 100 mW R.F., 130 mW B.F. noiser limiter, veramente perfetti e robustissimi con elegante borsa in cuoio; ricevitore Rx 28 p e trasmettitore Tr30 della Labes, frequenza lavoro 27125 MHz. Vendo L. 65.000 o cambio RX professionale. Indirizzare a: I1BPG Av. Bernard Giorgio 1° A/B Missili S.A. - 35100 (PD).

**68-526 - CONVERTITORE 2 METRI** tipo CO6B della Labes vendo a lire 15.000 + spese di spedizione. Il converter ha l'uscita a 26-28 MHz. Sono compresi i connettori coassiali. Indirizzare a: Damiano Pennino I-13'375 - Via Valfortore - Benevento.

**68-527 - OFFRO TX BC625** completo di tutte le valvole, VFO Geloso onde corte completo di Py e telaio, accetto in cambio giuoco del costruttore in ferro « Meccano » anche se incompleto. Indirizzare a: Pedini Giuliano - Via 1° Maggio 11 - 56025 Pontedera (PI).

**68-528 - A MIGLIORE** offerente vendesi ricevitore VMF mod. MKS.07/S. Riceve aerei, torri di controllo, polizia, radioamatori, ecc. Portatile, ottima sensibilità. Antenna svitabile. Presa per cuffia. Indirizzare a: Pasquale Fretto - Poste - 92015 Raffadali (AG).

**68-529 - TUTTO IL MATERIALE** per la costruzione di un Tx 100 W, 35.000 lire compreso contenitore, telaio, VFO G 4/102-V, relais, P-greco, trasformatore di modulazione 100 W., trasformatori di alimentazione, scala graduata nuova Geloso 1640, tutte le valvole necessarie, commutatori ceramici, ecc. Indirizzare a: Bruno Boccioli - Via B. Faustini 22 - 05100 Terni.

**68-530 - RICEVITORE PROFESSIONALE** Geloso G4/214, 2ª serie, per gamme radioamatori 80-40-20-15-11-10 metri, garantito perfetto, come nuovo, in im-

ballo originale, vendesi L. 65.000 (sessantacinque mila) anche trattabili. Per ovvi motivi, si tratta di preferenza con chi abbia la possibilità di controllare di persona il ricevitore. Indirizzare a: Scuderi Sergio - V.le Pisa 39 - 20146 Milano - Tel. 400.909.

**68-531 - SUPERPROFESSIONALE AUTOCOSTRUITO** Tx 65 W con VFO e accessori della Geloso. Funzionamento ed estetica migliore del G222 e è anche leggermente più piccolo di quest'ultimo. Lo vendo a L. 70.000 intrattabili con le più ampie garanzie scritte del corretto funzionamento. Inoltre vendo Rx doppia convers. tutto transist. autocostr. per radianti completo di alim. L. 45.000. Indirizzare a: Giancarlo Dominici - Via delle Cave, 80/B - 00181 Roma.

**68-532 - VENDO BC 348,** alimentazione incorporata c.a. da 110 a 220 volt, funzionante da 1,5 a 18 Mc, e accuratamente tarato sulle gamme radiantistiche. L. 40.000 nette. Indirizzare a: Renato Festival - Via Meucci 27 - Alte Ceccato 36041 (Vicenza).

**68-533 - LE VOSTRE PICCOLE** inserzioni saranno pubblicate gratuitamente sul periodico: « L'IDEOGRAMMA commerciale » mensile di compra-vendita scambi. Inviate le vostre inserzioni a: l'IDEOGRAMMA commerciale, casella postale 38, 00100 Roma o chiedete numero di saggio gratuito.

**68-534 - STEREO AMPLIFICATORE** 15+15 W giradischi Dual 1010/S N. 2 Box 33x57x26 con 6 altoparlanti - Imballato - (prezzo listino L. 210.000) Vendo miglior offerente - Indirizzare a: Marazzi Pietro - Santimento - Piacenza.

**68-535 - VENDO** per rinnovo stazione G4/218 (L. 40.000) - G4/215 (L. 60.000) - G/4223 (L. 90.000) - oscill. modulato Japan L. 5.000 - Modulatore 2xEL 84 L. 3.500 - Alimentatore per detto L. 3.500 - e altre minuterie - Preferirei abitanti in Genova o vicinanze - Tel. 474138. Indirizzare a: I1VDP Bertelli Tito - Via S. M. della Costa 24/2 - 16154 Genova.

**68-536 - QQE 03/20 VENDO** L. 5.000 o cambio con 813 o con VFO 4/102 funzionante. Stazione Wireless Set 48 MK1 da revisionare ma non manomessa vendo o cambio. Scrivere per accordi a Luciano Lobina - Rione Cavour 265 - 80147 Napoli.

**68-537 - PER TERMINE** attività svendo il seguente materiale: signal tracer Heathkit IT-12, L. 20.000 - generatore di segnali Heathkit SG-8-E, L. 20.000 - Convertitore 144 mh./28-30 mh. G.B.C. con alimentatore originale come nuovo L. 20.000. Rotatore antenna HO-10 per antenne VHF con Control Box della Cornel dubilier L. 20.000 - Traliccio per antenne pesanti altezza mt. 6 con cuscinetto reggispinta L. 20.000 - Tutto funzionante. Indirizzare a: I1-DUT: Renzo Dutto - Viale Angeli 3 - 12100 Cuneo.

## RICHIESTE

**68-538 - RADIOTELEFONI MF** portatili da 154-174 MHz 2-4 W, uscita nuovi o qualcuno in grado di costruirli. Inviare offerte dettagliate. Indirizzare a: Tonelli Dino - Via S. Vitale, 79 - 40100 Bologna.

**68-539 - REGALO MILLE** lire a chi potrà procurarmi un porta bobina per magnetofono Telefunken modello 75. Indirizzare a: Venelli Giovanni - Via Ragnaia - Aulla (MS) - C.A.P. 54011.

**68-540 - CERCO CQ** n.ri da 1 a 9 del 1967, offro in cambio pacco con 200 resistenze, 30 condensatori, 5 M.F. e minuterie varie. Cedo Provavalvole nuovissimo e funzionante in cambio Ob. Rx Samos MKs/07 S o Jet o similari. Cerco strumenti non funzionanti ma non manomessi. Indirizzare a: Pietro Corso - Via Edison, 37 - 96010 Priolo (SR).

**68-541 - CERCO TESTER** della Scuola Radio Elettra in buone condizioni. Indirizzare a: Antonio La Porta - Via Padova, 95 - 20127 Milano.

**68-542 - ACQUISTO AMATEUR'S** Hand Book edizione 1962 o più recente, in ottimo stato e istruzioni e schemi apparato Bc 348, questi ultimi anche in prestito, tempo strettamente necessario a farne copia. Risponto a tutti. Grazie. Indirizzare a: Luigi Tartarini - Vie Duca degli Abruzzi, 13 - 62016 Porto Pot. Picena (MC).

**68-543 - CERCO COPPIA** radiotelefoni USA « Sea Rescue » Surplus freq. 130 MHz - Quarzi + 5 valvole subminiatura + alim. 1,5/90 V + microfono e altop. esterno - potenza 150 mW - usato per salvataggi di aerei - peso 900 gr. - Indirizzare a: Gaetano Chiodelli - V.le Necchi 4/E - Pavia.

**68-544 - CERCO RIVISTE:** acquisto n. 3-5-8 annata 1964 della rivista « Selezione di Tecnica radio TV » purché in buono stato e a prezzo ragionevole. Rispondo a tutti se francorisposta. Cerco inoltre n. 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 annata 1965 e n. 6-7-9-10 annata 1964 della rivista « Costruire diverte ». Indirizzare a: Fusco Carlo - Via Rossini 22 - 80128 Napoli.

**68-545 - CERCO GENERATORE** di B.F. anche usato, purché in ottimo stato, non autocostruito, occasione. Indirizzare a: Borgo G. Franco - Via R. Fiore 39 - 00136 Roma.

**68-546 - CERCO IN CITTA'** amici volonterosi per attività nel campo radio TV, registrazione, HI-FI, strumentazione. Prego mettersi in contatto solo se provvisti di un minimo di capacità tecniche e sufficiente tempo libero. Indirizzare a: Aloia Bartolomeo - Viale Stazione 12 - Moncalieri (Torino).

**68-547 - ATTENZIONE PREGO!** Cerco Gruppo Alta Frequenza Ducati EF. 3112.2 - Acquisto anche se usato purché in stato ineccepibile e non manomesso. Indirizzare a: Giuliano Dell'Angela - Via Friuli 10 - 34170 Gorizia.

**68-548 - CERCO MATERIALE** elettronico vario, m'interessa qualsiasi componente surplus per svolgimento attività radiantistica, mi trovo in località isolata e faccio appello agli OM comprensivi disposti disfarsi del materiale esuberante a prezzo radioamatore. Indirizzare a: Giannella Luigi - 84060 Ogliastro Marina (SA).

**68-549 - BC221 ACQUISTEREI** solo se in perfette condizioni, altro solo parte meccanica. Indirizzare a: Snaidero, via Bonaparte, 18 - 20030 Bovisio (Milano).

**68-550 - CERCO NUMERI** arretrati della Domenica del Corriere e di Stop. Offro in cambio riviste di elettronica e vario materiale radio. Specificare numeri o annate disponibili. Per accordi indirizzare a: Francesco Daviddi, via S. Biagio, 9 - 53045 Montepulciano (Siena).

**68-551 - CERCO RX** G 4/216, in buono stato di funzionamento e non manomesso. Indirizzare a: Ciappina Antonino - via Catania, 102 - 98100 Messina.

**68-552 - TRASMETTITORE GELOSO** G.222 o G/ 4/223 acquisterei, purché non manomessi, in buono stato e ancora funzionanti. Possibilmente desidererei trattare con radioamatori lombardi. Indirizzare a: Frigerio Luivi - via Roma, 174 - 22040 Cremnago (CO).

**68-553 - GRUPPO A.F.** Geloso n. 2672 cercasi urgentemente pagandolo o in cambio di materiale elettronico transistors, potenziometri, valvole ecc. oppure riviste di selezione radio TV. Indirizzare a: Mazzarol Elio - via del Ponte, 6 - 34121 Trieste.

**68-554 - CERCO TESTER** 20.000 Ω/V tipo I.C.E.680E e simili disposto a cambiarlo con materiale elettronico e riviste + conguaglio in denaro 3.000 lire. Scrivere chiedendo elenco riviste e materiale con francorisposta. Indirizzare a: Tavanti Angelo - via Pratese, 80 - Montale (PT).

**68-555 - ELETTRONICO CAVERNICOLO** cerca aiuto: Cercasi in Roma esperto hobbista che sappia modificare il SAMOS Interceptor 112/139 MHz in SAMOS (sempre) 60/80 MHz. Per accordi indirizzare a: Fiorentini - via Carlo Citerni, 68 - 00154 Roma.

**68.556 - COMPRO VOLUMI** 1° e 2° « Radiotelefoni e transistor ». Vendo provavalvole adatto per la prova di tutti i tipi di valvole a L. 10.000 oppure cedo in cambio di RX non autocostruito e funzionante. Cedo pacco n. 50 valvole funzionanti di cui molte nuove, per L. 7.000 oppure a L. 200 cad. richiedere elenco. Indirizzare a: Pietro Corso - via Edison, 37 - 96010 Priolo - Siracusa.

**68-557 - CERCO RICEVITORE** 28÷30 MHz Anche surplus, purché sia funzionante, e con sintonia ben demoltiplicata. Indirizzare le offerte a: Bassini Ferruccio - via F. Soldi, 5/D - 26100 Cremona.

**68-558 - RADIO AMATORI** in Torino cerco per aiuto messa a punto è taratura ricevitore BC603, compensando adeguatamente. Indirizzare a: Bertaina Giulio - via Rosario S.ta Fè, 23 - Torino - Tel. 398080.

**68-559 - CERCO RX-TX** portatile, almeno 1,5 a 2 watt R.F. a transistor provv. di tutti gli accessori. Vendo a scopo di realizzo il seg. materiale: chitarra EKO elettrica, 3 pik-up a L. 25.000. Micro professionale Motorola a carbone Lire 3.000. Vendo inoltre numeroso altro materiale elettronico a prezzi vantaggiosissimi. Chiedere elenco affrancando. Indirizzare a: Derra Marco - via S. Giovanni, 14 - 27036 Mortara.

**68-560 - CERCO CONVERTITORE** OM tipo Geloso 2620/B 2619/A con uscita 4,6 MHz completo non manomesso anche non tarato. In cambio offro Rx S.R.E. funzionante con generatore RF della S.R.E. e prova valvole tutto funzionante. I tre valgono almeno 40 K. E' una vera occasione. Indirizzare a: Scalzolaro Francesco - via Istria, 22 - 36100 Vicenza.

**68-561 - DISPOSTO PAGARE** L. 200 per kg.; traliccio per antenna rotativa qualsiasi altezza. Completo di cuscinetti e mast. Indirizzare a: IT1LR - La Ferla Rosario - via Matrice, 3 - 96011 Augusta.

**68-562 - R.107 URGENTEMENTE** cercasi perfettamente funzionante, con alimentazione rete universale, completo di tutte le sue parti. Specificare condizioni del suddetto. Trattasi preferibilmente zona di Milano e dintorni. Indirizzare a: Maurizio Gabbrielli - via M. Pagano, 39 - 20145 Milano.

# modulo per inserzione ✲ offerte e richieste ✲

**LEGGERE**

- Questo tagliando, opportunamente compilato, va inviato a: **cq elettronica, via Boldrini 22,** 40121 BOLOGNA
- La pubblicazione del testo di una offerta o richiesta è **gratuita** pertanto è destinata ai soli Lettori che effettuano inserzioni **non a carattere commerciale.**
- Le inserzioni a carattere commerciale sottostanno alle nostre normali tariffe pubblicitarie.
- La Rivista pubblica avvisi di qualunque Lettore, purché il suo nominativo non abbia dato luogo a lamentele per precedenti inadempienze: nessun commento accompagnatorio del modulo è accettato: professione di fedeltà alla Rivista, promesse di abbonamento, raccomandazioni, elogi, saluti, sono **vietati** in questo servizio.
- L'inserzione deve essere compilata a macchina o a stampatello; le **prime due parole** del testo saranno tutte in lettere MAIUSCOLE.
- L'inserzionista è pregato anche di dare una votazione da 0 a 10 agli articoli elencati nella « pagella del mese »: non si accetteranno inserzioni se nella pagella non saranno votati almeno tre articoli; si prega di esprimere il proprio giudizio con sincerità: elogi o critiche non influenzeranno l'accettazione del modulo, ma serviranno a migliorare la **vostra Rivista.**
- Gli **abbonati** godranno di precedenza.
- Per esigenze tipografiche e organizzative preghiamo i Lettori di attenersi scrupolosamente alle norme sopra riportate Le inserzioni che vi si discosteranno, saranno **cestinate.**

**RISERVATO a cq elettronica**

| 68 - ........ numero | 7 mese | data di ricevimento del tagliando | osservazioni | controllo |
|---|---|---|---|---|

**COMPILARE**

..................................................

..................................................

..................................................

..................................................

..................................................

..................................................

**Indirizzare a:** ..................................................

**↓ VOTAZIONE NECESSARIA PER INSERZIONISTI, APERTA A TUTTI I LETTORI ↓**

pagella del mese →

questa è una **OFFERTA** ☐

questa è una **RICHIESTA** ☐

se **ABBONATO scrivere SI nella casella** ☐

| pagina | articolo / rubrica / servizio | voto da 0 a 10 per interesse | utilità |
|---|---|---|---|
| 518 | Azione, non parole | | |
| 520 | il circuitiere | | |
| 526 | Piccolo alimentatore stabilizzato | | |
| 528 | Consulenza | | |
| 531 | Alcuni voltmetri elettronici | | |
| 537 | Capire l'alta fedeltà | | |
| 544 | Interfono « new look » | | |
| 547 | il sanfilista | | |
| 553 | Eccitatore SSB a filtro sui 9 MHz | | |
| 559 | La pagina dei Pierini | | |
| 560 | Convertitore a transistor 144÷146→12÷14 MHz | | |
| 564 | CQ... CQ... dalla I1SHF | | |
| 571 | Interfono spia | | |
| 574 | sperimentare | | |
| 580 | Offerte e richieste | | |

**FIRMARE**

*Vi prego di voler pubblicare la inserzione da me compilata su questo modulo. Dichiaro di avere preso visione del riquadro « LEGGERE » e in particolare di accettare con piena concordanza tutte le norme in esso riportate e mi assumo a termini di legge ogni responsabilità collegata a denuncia da parte di terzi vittime di inadempienze o truffe relative alla inserzione medesima.*

.................................. (firma dell'inserzionista)

## RT144B

**Ricetrasmettitore portatile per i 2 mt.**
**Completamente transistorizzato.**

Una vera stazione per installazioni portatili mobili e fisse. Caratteristiche tecniche.
**Trasmettitore:** potenza d'uscita in antenna. **2 W** (potenza di ingresso stadio finale: **4 W.**) N. 5 canali commutabili entro 2 MHz senza necessità di riaccordo.
**Ricevitore:** Tripla conversione di frequenza con accordo su tutti gli stadi a radio frequenza. Sensibilità migliore di 0,5 microvolt per 6 dB S/n. Rivelatore a prodotto per CW/SSB. Limitatore di disturbi. Uscita BF: 1.2 W. Strumento indicatore relativo d'uscita, stato di carica batterie, S-meter. Alimentazione interna 3 x 4,5 V. con batterie facilmente estraibili da apposito sportello. Microfono piezoelettrico « push to talk ». Presa altoparlante supplementare o cuffia. Demoltiplica meccanica di precisione. Capo della batteria a massa: negativo. Dimensioni: 213 x 85 x 215. Peso Kg. 2 circa con batterie. Predisposto per connessione con amplificatore di potenza in trasmissione. Completo di 1 quarzo di trasmissione, microfono push-to-talk e antenna telescopica

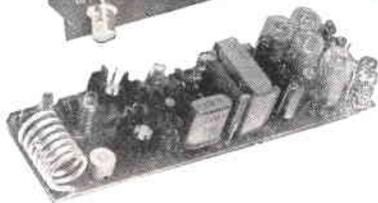
**L. 158.000**

## CO6B

**Convertitore 2 metri**

Completamente transistorizzato - Transistori Impiegati: AF239, AF106, AF106, AF109 - N. 6 circuiti accordati per una banda passante di 2 MHz ± 1 dB - Entrata: 144-146 MHz - Uscita: 14-16 26-28 28-30 MHz - Guadagno totale: 30 dB - Circuito di ingresso « TAP » a bassissimo rumore - Alimentazione: 9 V 8 mA - Dimensioni mm 125 x 80 x 35.

**L. 21.000**

## TRC30

**Trasmettitore a transistori per la gamma dei 10 metri**

Potenza di uscita su carico di 52 ohm 1 Watt. Modulazione di collettore di alta qualità, con premodulazione dello stadio driver. Profondità di modulazione 100%. Ingresso modulatore: adatto per microfono ad alta impedenza. Oscillatore pilota controllato a quarzo. Quarzo del tipo ad innesto miniatura precisione 0,005%. Gamma di funzionamento 26-30 MHz. Materiali professionali: circuito stampato in fibra di vetro. Dimensioni: mm. 150 x 44. Alimentazione: 12 V. CC. Adatto per radiotelefoni, radiocomandi, applicazioni sperimentali.

**L. 19.500**

## RX30

**Ricevitore a transistori, di dimensioni ridotte con stadi di amplificazione BF**

Caratteristiche elettriche generali identiche al modello RX-28/P Dimensioni: mm. 49 x 80. Due stadi di amplificazione di tensione dopo la rivelazione per applicazioni con relé vibranti per radiomodelli. Uscita BF adatta per cuffia. Quarzo ad innesto del tipo subminiatura. Adatto per radiotelefoni, radiocomandi, applicazioni sperimentali.

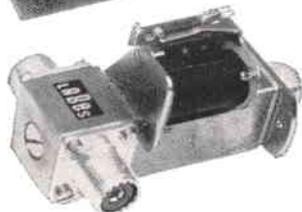
**L. 15.000**

## RX28P

**Ricevitore a transistori per la gamma dei 10 metri**

1 microvolt per 15 dB di rapporto segnale-disturbo. Selettività ± 9 KHz a 22 dB. Oscillatore di conversione controllato a quarzo. Quarzo del tipo miniatura ad innesto, precisione 0,005%. Media frequenza a 470 KHz. Gamma di funzionamento 26-30 MHz. Materiale professionale: circuito stampato in fibra di vetro. Dimensioni: mm. 120 x 42. Alimentazione: 9 V. 8 mA. Adatto per radiocomandi, radiotelefoni, applicazioni sperimentali.

**L. 11.800**

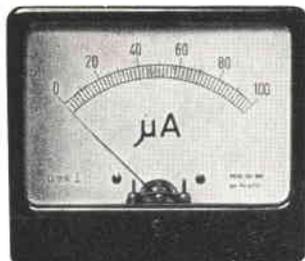
## CR6

**Relé coassiale**

realizzato con concetti professionali per impieghi specifici nel campo delle telecomunicazioni. Offre un contatto di scambio a RF fino a 500 Mhz con impedenza caratteristica di 50÷75 ohm ed un rapporto di onde stazionarie molto basso. Potenza ammessa 1000 W. picco. Sono presenti lateralmente altri due contatti di scambio con portata 3 A 220 V. Consumi: a 6 volt. 400 MA ÷ a 12 volt. 200 MA ÷ Costruzione: monoblocco ottone trattato, contatti argento puro.

**L. 8.500**

## STRUMENTI ELETTRONICI DI MISURA E CONTROLLO

# *uno strumento a portata di mano*

## STRUMENTI DA PANNELLO

| Dimensioni mm. | | BM 55 EM 55 | BM 70 EM 70 |
|---|---|---|---|
| A | flangia | 60 | 80 |
| B | flangia | 70 | 92 |
| C | corpo rotondo | 55 | 70 |
| D | sporg. corpo | 21 | 21 |
| E | sporg. flangia | 15 | 16 |

| tipo | portata | a bobina mobile per misure c.c. | | elettromagnetici per misure c.a. e c.c. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | mod. BM 55 Lire | mod. BM 70 Lire | mod. EM 55 Lire | mod. EM 70 Lire |
| MICROAMPEROMETRI | 25 µA | 6.000 | 6.300 | — | — |
| | 50 µA | 5.700 | 6.000 | — | — |
| | 100 µA | 5.000 | 5.300 | — | — |
| | 200 µA | 4.700 | 5.000 | — | — |
| | 500 µA | 4.700 | 5.000 | — | — |
| MILLIAMPEROMETRI | 1 mA | 4.600 | 4.900 | — | — |
| | 5 mA | 4.600 | 4.900 | — | — |
| | 10 mA | 4.600 | 4.900 | — | — |
| | 50 mA | 4.600 | 4.900 | — | — |
| | 100 mA | 4.600 | 4.900 | — | — |
| | 250 mA | 4.600 | 4.900 | — | — |
| | 500 mA | 4.600 | 4.900 | — | — |
| AMPEROMETRI | 1 A | 4.700 | 5.000 | 3.400 | 3.600 |
| | 5 A | 4.700 | 5.000 | 3.400 | 3.600 |
| | 10 A | 4.700 | 5.000 | 3.400 | 3.600 |
| | 15 A | 4.700 | 5.000 | 3.400 | 3.600 |
| | 25 A | 4.700 | 5.000 | 3.400 | 3.600 |
| | 50 A | 4.700 | 5.000 | 3.400 | 3.600 |
| VOLTMETRI | 15 V | 4.700 | 5.000 | 3.600 | 3.800 |
| | 30 V | 4.700 | 5.000 | 3.600 | 3.800 |
| | 150 V | 4.700 | 5.000 | 3.600 | 3.800 |
| | 300 V | 4.700 | 5.000 | 3.600 | 3.800 |
| | 500 V | 4.700 | 5.000 | 3.600 | 3.800 |

**CONSEGNA:**
Per le portate riferite al presente listino: **pronta salvo il venduto.**
Per portate intermedie od esecuzioni a doppia portata: gg. 30.

**SOVRAPREZZI:**
per portate intermedie L. 500
per doppia portata L. 1.000

Nei prezzi indicati sono **comprese spese di spedizione e imballo.** Per ogni richiesta inviate anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o assegno bancario Per eventuali spedizioni contrassegno aumento di L. 400 per diritti postali - Indirizzare a:

**MEGA ELETTRONICA - 20128 MILANO - Via Meucci 67 - T. 25.66.650**